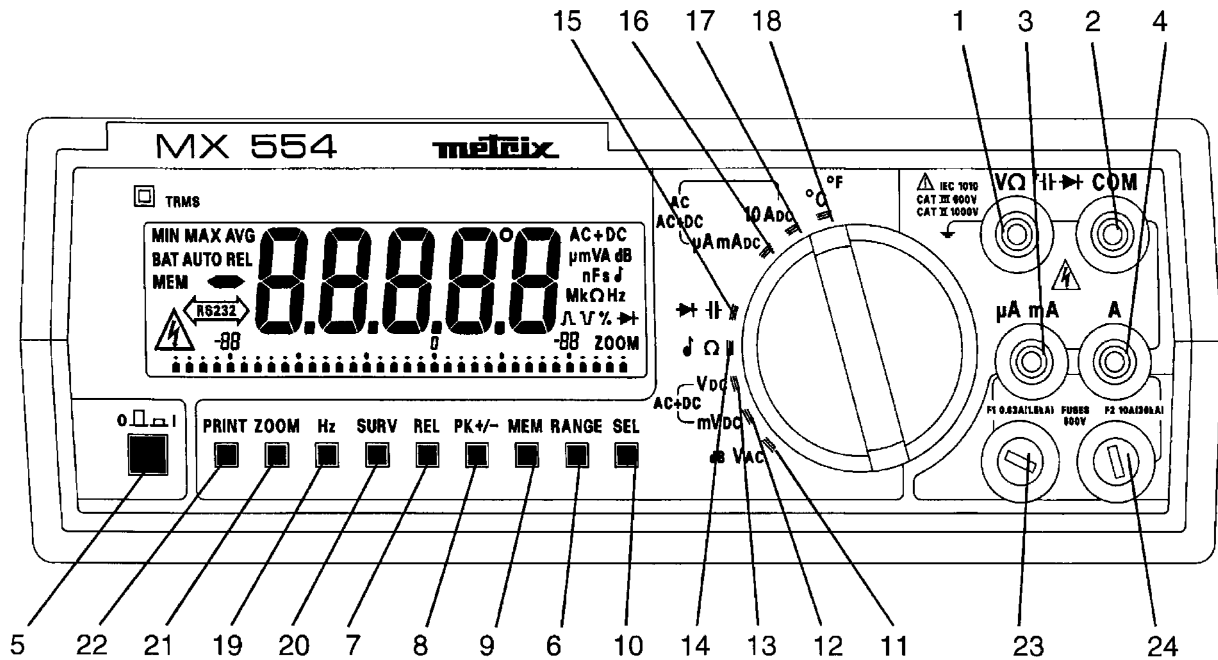
MX 554

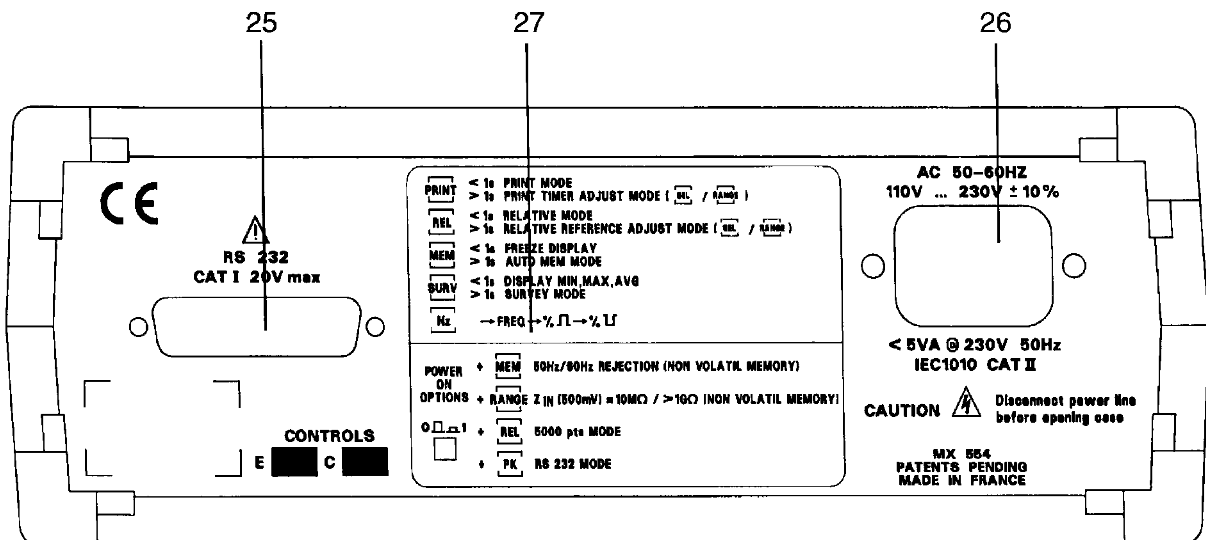
MULTIMETRE DE TABLE
BENCHTOP MULTIMETER
TISCHMULTIMETER
POLIMETRO DE SOBREMESA

X01974A00 - Ed. 1 - 09/00

FACE-AVANT / FRONT PANEL / FRONTSEITE / PANEL DELANTERO



FACE ARRIERE / REAR PANEL / RÜCKSEITE / PANEL TRASERO



1 Borne d'entrée calibres 11, 12, 13, 14, 15
2 Entrée de référence du multimètre
3 Borne d'entrée calibre µa, mA
4 Borne d'entrée calibre 10 A
5 Mise sous/hors tension
6 Changement de gamme
7 Mesure en mode relatif
8 Mesure de crêtes
9 Gel de l'affichage
10 Sélection fonctions secondaires
11 Mesure de tensions alternatives
12 Mesure de tensions 500 mV
13 Mesure de tensions continues
14 Mesure de résistance
15 Mesure de capacité
16 Mesure de courant jusqu'à 500 mA
17 Mesure de courant jusqu'à 10 A
18 Mesure de température
19 Sélection des fonctions temporelles
20 Sélection consultations des valeurs de surv.
21 Elargissement de l'échelle du bargraph
22 Envoi de données vers l'imprimante
23 Fusible F1 (0,63 A, 6 x 32 mm)
24 Fusible F2 (10 A, 6,3 x 32 mm)
25 Connecteur RS 232
26 Prise de raccordement au secteur
27 Aide-mémoire

1 Input terminal, ranges 11, 12, 13, 14, 15
2 Multimeter reference input
3 Input terminal range µa, mA
4 Input terminal range 10 A
5 Power on / off
6 Range change
7 Relative mode measurement
8 Peak measurement
9 Display hold
10 Secondary functions selection
11 AC voltage measurement
12 500 mV voltage measurement
13 DC voltage measurement
14 Resistance measurement
15 Capacitance measurement
16 Current measurement up to 500 mA
17 Current measurement up to 10 A
18 Temperature measurement
19 Time functions selection
20 Monitoring values selection / display
21 Bargraph scale gowing
22 Data sending to a printer
23 Fuse F1 (0.63 A, 6 x 32 mm)
24 Fuse F2 (10 A, 6.3 x 32 mm)
25 RS 232 connector
26 Mains socket
27 Summary

1 Eingangsbuchse für Meßber. 11,12,13,14,15
2 COM-Eingangsbuchse
3 Eingangsbuchse µa, mA
4 Eingangsbuchse 10 A
5 Multimeter Einschalten / Ausschalten
6 Bereichsumschaltung
7 Relativ-Messung
8 Spitzenwertmessung
9 Anzeige speichern
10 Zweitfunktionen
11 Messung von AC-Spannungen
12 Spannungsmessung bis 500 mV
13 Messung von DC-Spannungen
14 Widerstandsmessung
15 Kapazitätsmessung
16 Strommessung bis 500 mA
17 Strommessung bis 10 A
18 Strommessung von Temperatur
19 Zeitfunktionen Auswahl
20 Auswahl / Anzeige der Messungswerte
21 Erweiterung des Bargraph Skalas
22 Sendung von Angaben zum Drucker
23 Sicherung F1 F1 (0,63 A, 6 x 32 mm)
24 Sicherung F2 (10 A, 6,3 x 32 mm)
25 RS 232 Anschluß
26 Netz-Anschlußstecker
27 Funktionsüberblick

1 Borne de entrada calibres 11, 12, 13, 14, 15
2 Entrada de referencia del MultÍmetro
3 Borne de entrada calibre µa, mA
4 Borne de entrada calibre 10 A
5 Puesta en servicio / Puesta fuera de servicio
6 Cambio de calibre
7 Medidas relativas
8 Medidas de cresta
9 Memorizacion de la representacion visual
10 Seleccion de las funciones segundarias
11 Medida de tensiones alternativas
12 Medida de tensiones 500 mV
13 Medida de tensiones continuas
14 Medida de resistencias
15 Medida de capacidades
16 Medida de corrientes hasta 500 mA
17 Medida de corrientes hasta 10 A
18 Medida de temperaturos
19 Seleccion funciones temporales
20 Seleccion de los valores de muestreo
21 Ampliacion de la graduation del bárgrafo
22 Transmisión de los datos hacia una impresora
23 Fusible F1 (0,63 A, 6 x 32 mm)
24 Fusible F2 (10 A, 6,3 x 32 mm)
25 Conectador RS 232
26 Enchufe de conexión al corriente
27 Prontuario

TABLE DES MATIERES

1. INSTRUCTIONS GENERALES

Vous venez d'acquérir un multimètre de table numérique 50.000 points ; nous vous remercions de votre confiance.

Ce multimètre est conforme à la norme de sécurité CEI 1010, relative aux instruments de mesures électroniques. Pour votre propre sécurité et celle de l'appareil, vous devez respecter les consignes décrites dans cette notice.

1.1. Consignes de sécurité

1.1.1. Avant l'utilisation

* Cet instrument est utilisable pour des mesures sur des circuits de catégorie d'installation II, dans un environnement de degré de pollution 2, pour des tensions n'excédant jamais 1000 V par rapport à la terre et dans les catégories d'installation III, pour des tensions n'excédant jamais 600 V (AC ou DC) par rapport à la terre.

* Définition des catégories d'installation (cf. publication CEI 664-1) :

  CAT I : Les circuits de CAT I sont des circuits protégés par des dispositifs limitant les surtensions transitoires à un faible niveau.
  Exemple : circuits électroniques protégés

  CAT II : Les circuits de CAT II sont des circuits d'alimentation d'appareils domestiques ou analogues, pouvant comporter des surtensions transitoires de valeur moyenne.
  Exemple : alimentation d'appareils ménagers et d'outillage portable

  CAT III : Les circuits de CAT III sont des circuits d'alimentation d'appareils de puissance pouvant comporter des surtensions transitoires importantes.
  Exemple : alimentation de machines ou appareils industriels

  CAT IV : Les circuits de CAT IV sont des circuits pouvant comporter des surtensions transitoires très importantes.
  Exemple : arrivées d'énergie

* Pour votre sécurité, n'utilisez que les cordons livrés avec l'appareil : ils sont conformes à la norme CEI 1010. Avant chaque utilisation, vérifiez qu'ils sont en parfait état de fonctionnement.

1.1.2. Pendant l'utilisation

* Ne jamais dépasser les valeurs limites de protection indiquées dans les spécifications propres à chaque type de mesure.
* Lorsque le multimètre est relié aux circuits de mesure, ne pas toucher une borne non utilisée.
* Lorsque l'ordre de grandeur de la valeur à mesurer n'est pas connu, s'assurer que le calibre de mesure de départ est le plus élevé possible ou, si possible, choisir le mode de changement automatique des calibres.
* Avant de changer de fonction, débrancher les cordons de mesure du circuit mesuré.

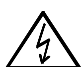
* Lorsqu'on effectue des mesures de courant, ne jamais changer de calibre, ne pas brancher ou débrancher les cordons sans que le courant n'ait été coupé. De telles manoeuvres risqueraient de créer des surtensions de rupture pouvant fondre les fusibles, ou endommager l'instrument.

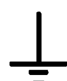
* En dépannage TV, ou lors de mesures sur des circuits de commutation de puissance des impulsions de tension de forte amplitude peuvent exister sur les points de mesure et endommager le multimètre. L'utilisation d'une sonde de filtrage TV permet d'atténuer ces impulsions.

* Ne jamais effectuer de mesures de résistances sur un circuit sous tension.

1.1.3. Symboles


Se reporter à la notice de fonctionnement


Risque de choc électrique


Terre

1.1.4. Ouverture de l'appareil

* Avant d'ouvrir l'instrument, le déconnecter impérativement de toute source de courant électrique et des circuits de mesure et s'assurer de ne pas être chargé d'électricité statique, ce qui pourrait entraîner la destruction d'éléments internes.

* Les fusibles doivent être remplacés par des modèles identiques aux fusibles d'origine.

* Tout réglage, entretien ou réparation du multimètre sous tension ne doit être effectué que par un personnel qualifié. Une ***"personne qualifiée"*** est une personne familière avec l'installation, la construction, l'utilisation et les dangers présentés. Elle est autorisée à mettre en service et hors service l'installation et les équipements, conformément aux règles de sécurité.

* Lorsque l'appareil est ouvert, certains condensateurs internes peuvent conserver un potentiel dangereux même après avoir mis l'appareil hors tension.

* En cas de défauts ou contraintes anormales mettre l'appareil hors service et empêcher son utilisation jusqu'à ce qu'il soit procédé à sa vérification.

1.2. Dispositifs de protection

Le multimètre de table est équipé de plusieurs dispositifs assurant sa protection :

* une protection par varistances permet un écrêtage des surtensions transitoires supérieures à 1100 V présentes sur la borne VΩ, en particulier les trains d'impulsions à 6 kV définis dans la norme NFC 41-102.

* une résistance CTP (Coefficient de Température Positif) protège des surtensions permanentes inférieures ou égales à 600 V lors de mesures de type résistance, capacité et test diode. Cette protection se réarme automatiquement après la surcharge.

* 2 fusibles assurent une protection lors de mesures de type intensité.

1.3. Dispositifs de sécurité

* Lors de mesures de tension supérieures à 24 V, le sigle ⚠ clignote sur l'afficheur.
* Lors d'un dépassement de gamme persistant, un signal sonore intermittent indique le risque de choc électrique.

1.4. Garantie

Ce matériel est garanti contre tout défaut de matière ou vice de fabrication, conformément aux conditions générales de vente.

Durant la période de garantie (3 ans), l'appareil ne peut être réparé que par le constructeur, celui-ci se réservant la décision de procéder soit à la réparation, soit à l'échange de tout ou partie de l'appareil. En cas de retour du matériel au constructeur, le transport aller est à la charge du client.

La garantie ne s'applique pas suite à :

1. une utilisation impropre du matériel ou par association de celui-ci avec un équipement incompatible ;
2. une modification du matériel sans autorisation explicite des services techniques du constructeur ;
3. l'intervention effectuée par une personne non agréée par le constructeur ;
4. l'adaptation à une application particulière, non prévue par la définition du matériel ou par la notice de fonctionnement ;
5. un choc, une chute ou une inondation.

Le contenu de cette notice ne peut être reproduit, sous quelque forme que ce soit, sans notre accord.

1.5. Maintenance et vérification métrologique

Renseignements et coordonnées sur demande : Tél. 02.31.64.51.55   Fax 02.31.64.51.09

1.6. Déballage - Réemballage

L'ensemble du matériel a été vérifié mécaniquement et électriquement avant l'expédition.
Toutes les précautions ont été prises pour que l'instrument parvienne sans dommage à l'utilisateur.

Toutefois, il est prudent de procéder à une vérification rapide pour détecter toute détérioration éventuelle pouvant avoir été occasionnée lors du transport. S'il en est ainsi, faire immédiatement les réserves d'usage auprès du transporteur.



Attention ! ***Dans le cas d'une réexpédition, utiliser de préférence l'emballage d'origine et indiquer, le plus clairement possible, par une note jointe au matériel les motifs du renvoi.***



Nota ***Nos produits sont brevetés FRANCE et ETRANGER. Nos logotypes sont déposés.
Nous nous réservons le droit de modifier caractéristiques et prix dans le cadre d'évolutions technologiques qui l'exigeraient.***

1.7. Nettoyage

Nettoyez le boîtier de l'instrument avec un chiffon humide et du savon. N'utilisez jamais de produits abrasifs, ni de solvants.

2. DESCRIPTION DE L'APPAREIL

2.1. Commutateur

Ce multimètre de table est un instrument de mesure, professionnel, permettant de mesurer les grandeurs suivantes (accessibles au moyen d'un commutateur rotatif à 9 positions) :

* tensions alternatives avec couplage capacitif AC (ou RMS)
* tensions alternatives avec couplage direct AC + DC (ou TRMS)
* tensions continues DC
* courants alternatifs avec couplage capacitif AC (ou RMS)
* courants alternatifs avec couplage direct AC + DC (ou TRMS)
* courants continus DC
* résistances
* continuité sonore
* capacités
* tensions de seuil diodes
* fréquences
* rapports cycliques
* dBm
* température

2.2. Clavier

2.2.1. Clavier

Un clavier de 9 touches fugitives permet :

* de sélectionner le mode de changement de gammes (touche RANGE),
* de mémoriser une valeur (touche MEM),
* de mesurer des crêtes rapides (touche Pk +/-),
* de positionner la mesure par rapport à une valeur de référence (touche REL),
* de sélectionner une fonction dérivée de la fonction principale (touche SEL),
* de sélectionner les mesures temporelles : fréquence, rapport cyclique (touche Hz),
* d'activer un mode de détection des valeurs minimales, maximales, moyennées (touche SURV),
* de dilater l'afficheur analogique (touche ZOOM),
* d'activer l'envoi de données vers une imprimante (touche PRINT).

2.2.2. Mise sous et hors tension

Une touche à double pression permet la mise sous et hors tension de l'appareil.

2.3. Afficheur

L'afficheur du multimètre de table permet :

* une lecture confortable des chiffres (20 mm de hauteur)
* une vision analogique du paramètre mesuré grâce à un bargraph de 34 segments
* des mesures sur 50 000 points (haute résolution)
  des mesures sur 5 000 points (basse résolution)

2.4. Alimentation

L'alimentation du multimètre se fait indifféremment à partir du réseau 110 V ou 230 V, 50 ou 60 Hz. La prise de raccordement au réseau se trouve à l'arrière de l'appareil.

2.5. Bornes d'entrée de mesure

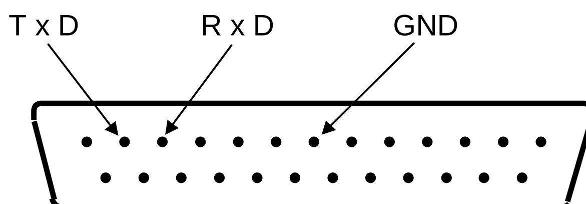
Les mesures sont effectuées au moyen des 2 cordons de mesure livrés avec l'appareil reliés aux bornes d'entrée 1, 2, 3 et 4, comme indiqué au paragraphe 3.1.

2.6. Connecteur RS 232

Cet appareil dispose d'une liaison série galvaniquement isolée qui permet :

- de configurer le multimètre (utilisation du logiciel SX-ASYC 2)
- de lire les données mesurées ou de les imprimer
- de recalibrer le multimètre sans qu'aucun démontage ne soit nécessaire.

Le connecteur SUB-D 25 points se trouve à l'arrière de l'appareil.

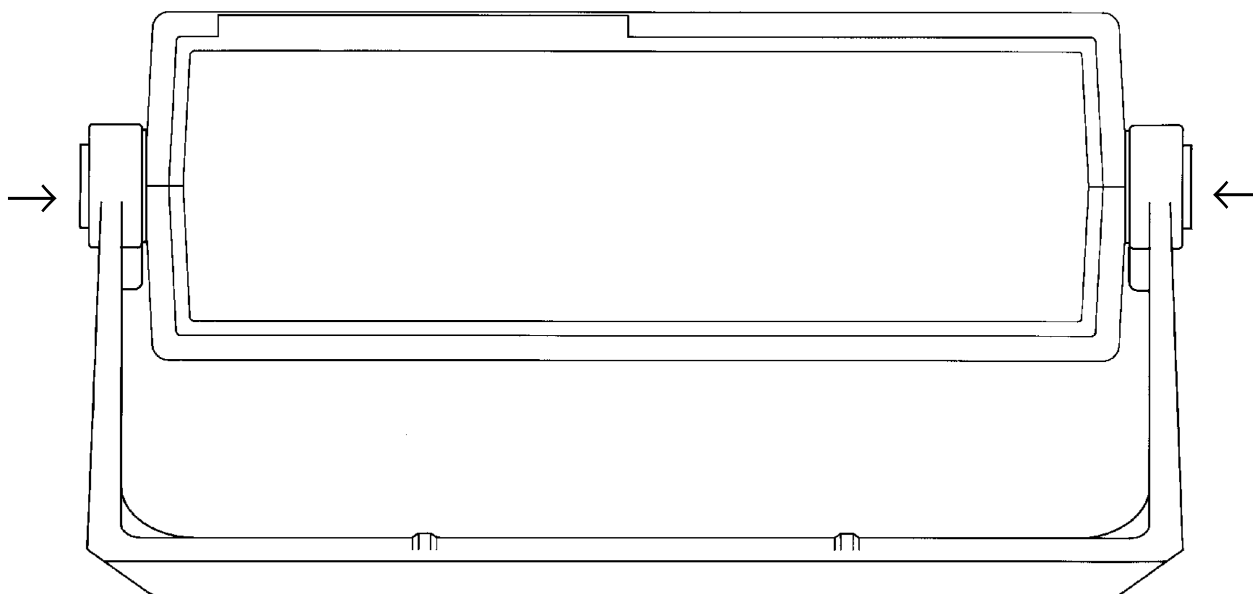


2.7. Béquille

- Appuyer suivant les flèches, pour débloquer la poignée.

- Rechercher l'inclinaison souhaitée, en tournant la poignée autour de l'axe.

- Relâcher pour bloquer la poignée.



3. MISE EN SERVICE

3.1. Connexion des cordons

Connecter le cordon noir dans la douille COM (ceci pour toutes les mesures à effectuer).
Selon la position du commutateur rotatif, connecter le cordon rouge de la façon suivante :

Position du commutateur rotatif	Borne d'entrée
V_{AC}, mV_{DC}, V_{DC}, Ω, ☐ , °C	VΩ
10 A_{DC}	A
µA mA_{DC}	µA mA

3.2. Mise sous tension de l'appareil, arrêt de l'appareil

- Enfoncer la touche M/A pour mettre l'appareil sous tension.
- Tourner le commutateur rotatif jusqu'à la fonction désirée. L'ensemble des segments de l'afficheur apparaît pendant quelques secondes, l'appareil est alors prêt pour les mesures.
- Appuyer à nouveau sur la touche M/A pour la relâcher et arrêter l'appareil.

3.3. Configurations particulières de l'appareil

Afin d'adapter la configuration de l'appareil à l'environnement de mesure, l'utilisateur peut:

- *Choisir une réjection 50Hz ou 60Hz :*
  Mettre sous tension en maintenant appuyée la touche MEM. La sélection s'inverse par rapport à la dernière configuration, s'affiche pendant 2 secondes et reste sauvegardée en mémoire non volatile.

- *Choisir l'impédance d'entrée lors des mesures dans la gamme mV :*
  Mettre sous tension en maintenant appuyée la touche RANGE. La sélection s'inverse par rapport à la dernière configuration, s'affiche pendant 2 secondes et reste sauvegardée en mémoire non volatile.

- *Choisir un mode basse résolution (5 000 points) :*
  Mettre sous tension en maintenant appuyée la touche REL. La sélection s'affiche pendant 2 secondes.

3.4. Entretien du multimètre

3.4.1. Auto-vérification des fusibles

Lorsque le fusible F1 (0,63 A) ou le fusible F2 (10 A) est hors service, l'afficheur indique "FUSE.1" ou "FUSE.2". Si les 2 fusibles sont hors service, l'afficheur indique "FUSES".
Procéder au remplacement du ou des fusibles concernés.



Remarque ***Test fusible F1 : placer le commutateur sur la position µA mA.***

3.4.2. Remplacement des fusibles

1 - Avant de remplacer les fusibles, déconnecter l'instrument de toute source de courant électrique.

2 - Les fusibles doivent être remplacés par des modèles identiques aux fusibles d'origine.

3 - Remplacer le fusible défectueux en utilisant un tournevis plat :

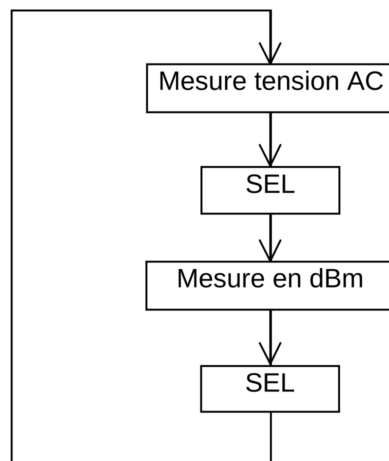
- engager le tournevis dans la fente ;
- appuyer et tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre ;
- sortir le bouchon et procéder au remplacement du fusible ;
- remettre le bouchon en place et fermer en maintenant appuyé et en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre.

4. DESCRIPTION FONCTIONNELLE

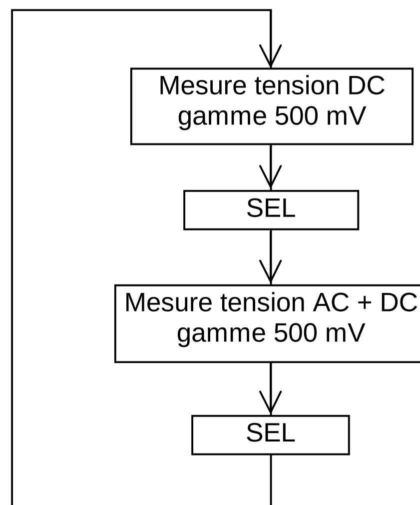
4.1. Touche SEL

Elle permet d'accéder aux fonctions secondaires liées à chaque position du commutateur. Les tableaux suivants définissent ces différentes fonctions.

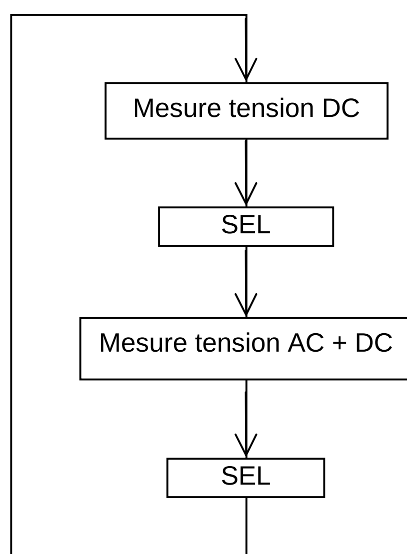
4.1.1. Position V_{AC}



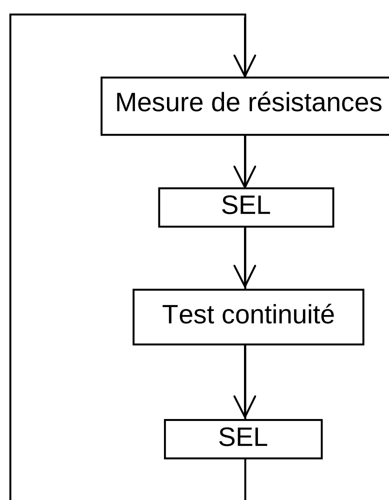
4.1.2. Position mV



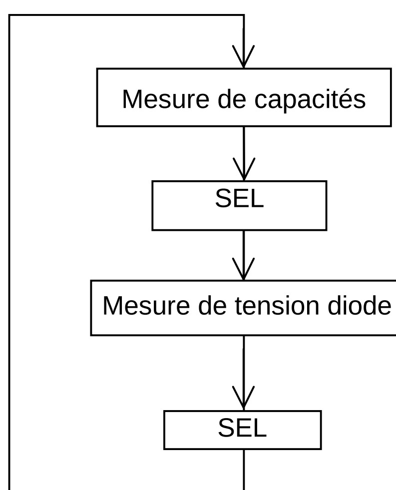
4.1.3. Position V_{DC}



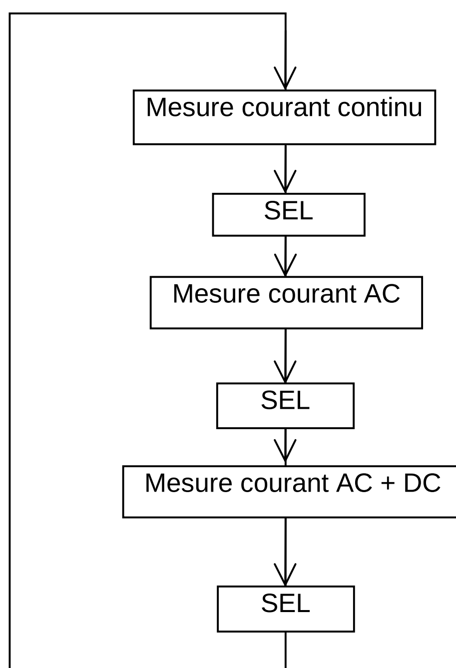
4.1.4. Position Ω



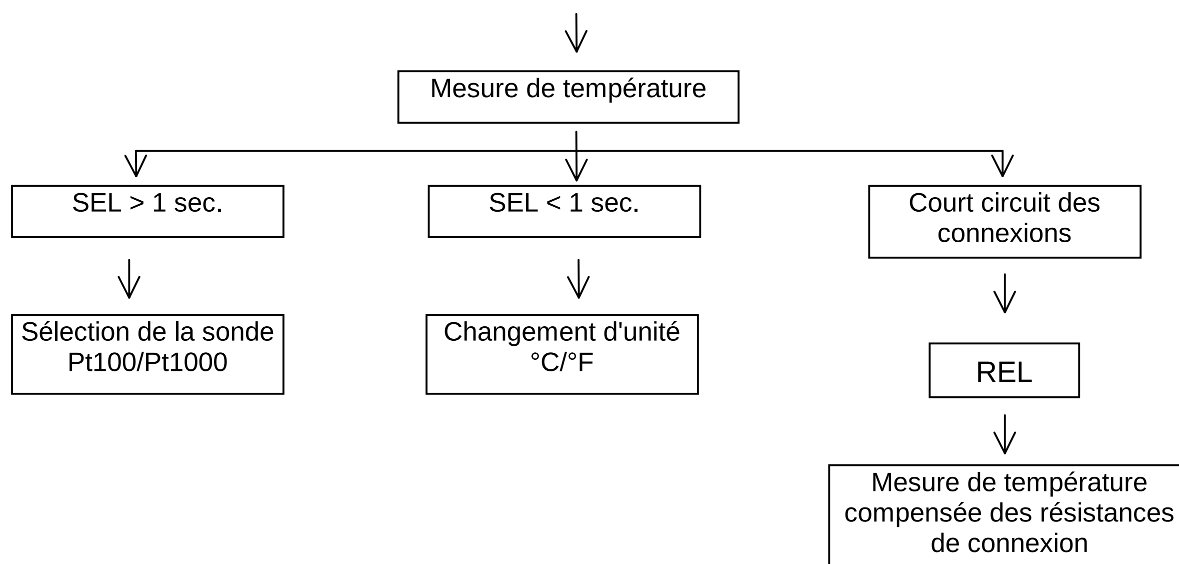
4.1.5. Position ⊣⊢



4.1.6. Position µA mA / 10A



4.1.7. Position °C



Le choix °C ou °F, Pt 100 ou Pt 1000 est sauvegardé en mémoire non volatile.

La sélection Pt 100 est indiquée par affichage du symbole Ω. La sélection Pt 1000 est indiquée par le symbole kΩ.

4.2. Touche RANGE

Cette touche permet :

- En mode AUTO de passer en mode MANUEL (appui court)
- En mode MANUEL de passer à la gamme suivante (appui court) ou de revenir en mode AUTO (appui long).
  Mesures concernées : Tensions (sauf gamme 500 mV), Capacités,
  Résistances, Courants (sauf gamme 10A).
- En mesures temporelles (fréquence, rapport cyclique) : si le changement de gammes lors de la mesure précédente (tension ou courant) était en mode manuel, il peut être nécessaire d'adapter cette gamme de mesure au niveau du signal injecté à l'entrée. A cet effet, la touche RANGE permet de passer de la gamme (tension ou courant) en cours à la suivante. La nouvelle gamme s'affiche alors pendant 2 secondes.

4.3. Touche REL

Appui court: mode REL, la dernière valeur mesurée devient la valeur de référence qui se déduira des mesures ultérieures.

En mesure de température, la touche REL permet de compenser la résistance des connexions (voir paragraphe 4.1.7.).

Appui long : lorsque l'on est en mode REL, un appui long permet de visualiser la référence prise en compte. Cette valeur peut être ajustée au moyen de la touche SEL (sélection du chiffre et du signe) et de la touche RANGE (incrémentation du chiffre sélectionné).

4.4. Touche Pk +/-

Les fonctions mesures de pics positifs ou négatifs rapides (≥ 1 msec.) sont accessibles par appuis successifs à partir des fonctions V_{DC}, mV_{DC}, mA_{DC} et 10 A_{DC}.

4.5. Touche MEM

Appui court : fige l'affichage sur la valeur courante

Appui long : fait entrer ou sortir du mode "mémorisation automatique". Accessible à partir des fonctions V_{DC}, mV, V_{AC}

Mémorisation automatique

Mettre les pointes de touches sur le point à mesurer. Un signal sonore indiquera si la mesure est stable. Lorsque l'on lèvera les pointes de touches, un second signal sonore indiquera l'affichage mémorisé de cette valeur stable.

4.6. Touche ZOOM

Un appui sur cette touche permet d'élargir l'affichage du bargraph en proposant 5 fenêtres d'affichage pour les mesures positives et 11 fenêtres pour les mesures bipolaires, dont une fenêtre centrée autour de zéro (mode zéro central).

Ajustement des références en ohm lors des mesures de dB :

Lorsque la mesure en cours est dB, il est possible de visualiser la référence de résistance par appui long sur la touche ZOOM. Cette valeur peut alors être ajustée par les touches SEL et RANGE.

La sortie du mode d'ajustement de la référence ohm se fait par la touche ZOOM.

4.7. Touche SURV

Un appui long sur cette touche permet d'entrer dans le mode de surveillance (ou d'en sortir), c'est-à-dire d'enregistrer les valeurs minimales (MIN), maximales (MAX) ou moyenne glissante (AVG) de la mesure en cours (durée de variation $\geq$ 500 ms).

La consultation de chacune de ces valeurs se fait par appuis courts successifs sur cette même touche. La valeur sélectionnée est accompagnée du clignotement du symbole MIN, MAX ou AVG.

Les 3 valeurs MIN, MAX, AVG sont enregistrées en mémoire non volatile et pourront être consultées après sortie du mode surveillance, même après la mise hors tension. Une nouvelle entrée dans le mode surveillance effacera les valeurs mémorisées.

4.8. Touche Hz

Lorsque les positions en cours sont V_{AC}, V_{DC}, mV, mA, 10A, des appuis sur la touche Hz, sélectionnent successivement les fonctions :

- mesure de fréquence
- mesure de rapport cyclique positif (% +) et négatif (% -)

Un appui long sur la touche Hz permet le retour direct à la mesure de tension ou de courant.

4.9. Touche PRINT

Appui court : active / désactive le mode envoi de mesure vers l'imprimante à la cadence définie par l'utilisateur.

Appui long : permet d'ajuster la cadence de 00000 sec. (1 envoi unique) jusqu'à 9 h 59 min 59 sec, au moyen de la touche SEL (sélection des chiffres) et de la touche RANGE (incrémentation du chiffe sélectionné).

5. LIAISON SERIE RS 232

5.1. Description générale

Le multimètre de table dispose d'une liaison série de type RS 232, permettant :

- de configurer le multimètre,
- de lire les données mesurées par celui-ci,
- de réaliser l'ajustage du multimètre sans qu'aucun démontage de l'appareil ne soit nécessaire.

De plus, l'instrument est livré avec une disquette de programme au format 3"1/2, contenant les drivers destinés aux utilisateurs des logiciels LabWindows DOS et LabWindows CVI (sous Windows).

5.2. Caractéristiques de la liaison

Les caractéristiques de la liaison série sont :

vitesse de transmission	2400 bauds
nombre de bits de données	8
nombre de bits stop	1
parité	non utilisée
protocole	halfduplex

Pour la configuration du connecteur, se reporter au § 2.6.

Les impédances d'entrée et de sortie, les caractéristiques de protection et le niveau des signaux sont conformes à la norme EIA RS 232C.

5.3. Démarrage de la liaison série

5.3.1. Une fois l'installation du cordon terminée ...

- Mettre l'ordinateur sous tension
- Mettre le multimètre sous tension tout en maintenant la touche Pk+/- appuyée.
- Le sigle RS 232 apparaît sur l'afficheur pendant 2 secondes. Le clavier du multimètre n'est alors plus utilisable.
- Le multimètre est prêt à recevoir les commandes venant de l'ordinateur.

5.3.2. En cas de difficultés de démarrage

- s'assurer de la configuration de la liaison série de l'ordinateur (vitesse, bits de données, bits stops, parité).
- s'assurer de la compatibilité du connecteur 25 points de l'ordinateur avec l'adaptateur.

5.4. Programmation à distance d'un multimètre par un ordinateur

AVERTISSEMENT : ***L'envoi accidentel de certains messages pourrait effacer des données stratégiques contenues dans la mémoire du multimètre.***
Si tel est le cas, le comportement de l'appareil risque alors d'être anormal et celui-ci devra être retourné au Service Après Vente ou à une agence régionale.

Les conditions de garantie ne couvrent pas un tel cas.
Il est vivement recommandé de s'assurer de la validité des messages quels qu'ils soient et de leur conformité à ceux donnés dans la présente notice.

5.4.1. Généralités sur le protocole

Au cours d'une communication, l'ordinateur est maître de la liaison : c'est toujours lui qui prend l'initiative du dialogue.
Chaque dialogue se fait toujours sous la forme :
- envoi d'une consigne par l'ordinateur
- réponse du multimètre à cette consigne

Ces deux messages transitant l'un à la suite de l'autre, la liaison est half-duplex.
Les dialogues sont de 3 types : dialogue de contrôle de présence, dialogue de commande, dialogue de demande.

5.4.1.1. Dialogue de contrôle de présence

	PC → DMM	Signification
Consigne	ENQ	PC: "Es-tu là?"
Réponse 1	ACK	DMM : "Oui!"

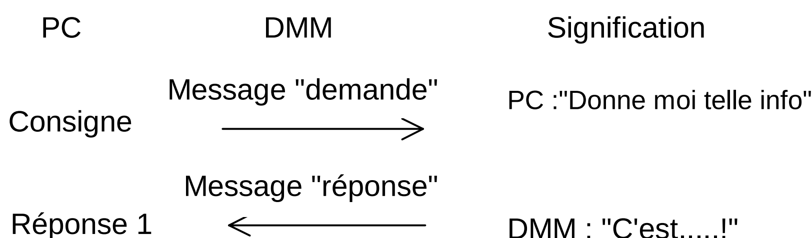


Remarque ***le caractère ASCII ENQ a pour codage hexa = 05H***
le caractère ASCII ACK a pour codage hexa = 06H

5.4.1.2. Dialogue de commande

	PC → DMM	Signification
Consigne	Message "de commande" →	PC :"Exécute cette commande"
Réponse 1	← ACK	DMM : "OK!"

5.4.1.3. Dialogue de demande



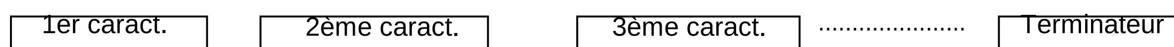
5.4.1.4. Interruption de la liaison

L'envoi du code ASCII ESC (1BH) par le PC a pour effet d'interrompre les envois répétitifs de mesures de la part du multimètre, y compris pendant la transmission d'une de ces mesures.

5.4.2. Contenu des messages

Dans ce qui suit, les caractères exprimés en ASCII sont entre guillemets et les valeurs hexadécimales sont terminées par un H.

Les messages venant du PC sont constitués d'une suite de codes, représentant des caractères ASCII et d'un terminateur : carriage return (0DH)



1er caractère il constitue le "préambule" qui définit le type de message.

1er caractère = "2" (32H)

initialise la configuration du DMM (message de commande)

1er caractère = "3" (33H)

initialise une demande de mesures ou de contrôles (message de demande)

5.4.2.1.Configuration du multimètre

Toute commande envoyée vers le multimètre doit être compatible :

- avec la position du commutateur au moment de l'envoi de la commande.

Par exemple, la programmation du mode RMS ne peut être accessible que si le commutateur est positionné sur V_{AC} ou une position "courant". Elle deviendrait sans objet si le commutateur etait situé sur la position Ω.

Message : "2XXY" + CR (0DH)

Réponse : ACK (06H)

X	X	Y	Type mesure
30H	3AH		température
	3BH		continuité
	3CH		
	3DH		diode
	3EH		ohm
	3FH		capacité
31H	30H		DC
	32H		DC Pk+
	33H		DC Pk-
	34H		RMS
	36H		RMS AC+DC
	38H		dB
	3BH		ajustage RMS
32H	39H		fréquence
	3CH		rapport cyclique +
	3DH		rapport cyclique -
33H	31H		mode surveillance (toggle)
	32H		mode LRHD (toggle)
	33H		mode REL (toggle)
	35H		mode MEM (toggle)
	36H		mode ZOOM (toggle)
	37H		
	39H		inversion unité de température (°C/°F)
	3AH	*	programmation référence relative
	3BH	**	programmation de la référence ohm (dB)
	3CH	***	programmation cadence timer (maxi : 9h59'59")
	3DH		changement sensibilité sonde Pt 100 / Pt 1000 (toggle)
34H	32H		mode manuel
	33H		mode auto range
	34H		incrémentation d'une gamme
	35H		changement de la réjection 50/60Hz (toggle)
	36h		changement de l'impédance en mV 10MΩ/ >1000MΩ (toggle)
	37H		changement de la résolution haute/basse (toggle)
	38H		changement du mode avec/sans correction (toggle)
	3AH	****	choix de la gamme dans la mesure en cours

Précisions

**** Programmation de la référence relative***

Les caractères d'extension de la référence relative (Y...) sont : D0, D1, D2, D3, D4 + G/S + CR.
Chaque caractère D0 à D4 peut prendre les valeurs 30H à 39H.
D0 est le poids faible de la référence, D4 est le poids fort.
Le caractère G/S contient le numéro de la gamme (voir tableau ****) et le signe de la référence (ajouter 8 en hexadécimal au numéro de la gamme lorsque le signe est négatif).



Exemple Référence à programmer : -36.487 volts
Le message de programmation de la référence contient les 10 caractères suivants :

ASCII	2	3 :	7 8 4 6 3	:	CR
HEXA	32H	33H 3AH	37H 38H 34H 36H 33H	3AH	0DH
signifi-cation	config. mesure	programmation référence relative	valeur absolue de la référence	gamme n°2 volts (32H) et signe négatif (+8H)	

** ***Programmation de la référence ohm en dB***

Les caractères d'extension (Y...) de la référence ohm sont: D0, D1, D2, D3 + CR. Chaque caractère D0 à D3 peut prendre les valeurs 30H à 39H. La référence en ohm peut être donc programmée de 1 ohm à 9999 ohms.



Exemple Référence ohm à programmer : 600 Ω
Le message contient les 8 caractères suivants :

ASCII	2	3 ;	0 6 0 0	CR
HEXA	32H	33H 3BH	30H 36H 30H 30H	0DH
significa-tion	config. mesure	programmation référence ohm	valeur de la référence	

*** ***Programmation de la cadence des données timer***

Les 6 caractères d'extension (Y...) de programmation du timer sont : S0, S1, M0, M1, H+CR
Ils représentent les Heures (0 à 9), les Minutes (00 à 59) et les Secondes (00 à 59). Chacun des caractères peut prendre les valeurs 30H à 39H.



Exemple Programmation du timer à 7h 36mn 42sec
Le message contient les 8 caractères suivants :

ASCII	2	3 <	2 4 6 3 7	CR
HEXA	32H	33H 3CH	32H 34H 36H 33H 37H	0DH
signifi-cation	config. mesure	valeur du timer	valeur du timer	

**** ***Programmation de la gamme suivant la mesure en cours***

Y	tension	courant	ohm	capacité
30H	500 mV	500 µA	500 Ω	50 nF
31H	5 V	5 mA	5 kΩ	500 nF
32H	50 V	50 mA	50 kΩ	5 µF
33H	500 V	500 mA	500 kΩ	50 µF
34H	750V / 1000V		5 MΩ	500 µF
35H		10 A	50 MΩ	5 mF
36H				50 mF
3AH	auto range	auto range	auto range	auto range

5.4.2.2.Demande de mesures ou de contrôles appareil

Message : "3X" + CR (0DH)

5.4.2.2.1. Demandes de mesures

Le PC peut demander au DMM :
- la dernière mesure faite ("30")
- la prochaine mesure ("31)
- des mesures répétitives ("33")
- les valeurs enregistrées MIN, MAX, AVG ("380, "381", "382")

Le multimètre renvoie le résultat sous forme d'un message ASCII exprimé dans l'unité convenable (sauf en mesures MIN, MAX, AVG).

Message reçu par le PC lors d'une demande de MIN, MAX ou AVG

Le message reçu contient 11 caractères : C1 à C10 + CR

C1 à C5 : indique la valeur de la mesure demandée exprimée en ASCII
(C1 : poids faible, C5 : poids fort)

C6 : indique le numéro de la gamme exprimée en ASCII (voir paragraphe 5.2.2.2., caractère 6). De plus, si la mesure demandée est de signe négatif, on additionne 8 en hexadécimal à la gamme.

C7 : si C7 est supérieur ou égal à 8 (en ASCII), il y a dépassement sur la mesure demandée.

C8 : indique la position du commutateur lors de la mesure MIN, MAX ou AVG (voir paragraphe 5.2.2.2., caractère 2).

C9 et C10 : indique le type de fonction mesurée (voir paragraphe 5.2.2.2., caractère 3).

C11 : CR.

5.4.2.2.2. Contrôle de l'appareil

Le mot de demande de status "35" + CR (0DH)
La réponse à cette demande est sous la forme d'un message de 14 caractères + CR(0H) (11 caractères seulement pour les appareils non équipés de la touche PRINT).

Caractère 1 : Référence appareil	
1	MNT 554

Caractère 2 : Position commutateur	
Ohm	30H
Capa	31H
Temp	33H
VAC	34H
mV	35H
VDC	36H
Fuse 2	37H (indication fusible coupé)
mA	38H
10A	39H

Caractères 3 & 4 : code fonction mesure		
30H	3AH	température
	3BH	continuité
	3DH	diode
	3EH	ohm
	3FH	capacité
31H	30H	DC
	32H	DC Pk+
	33H	DC Pk-
	34H	RMS
	36H	RMS AC+DC
	38H	dB
	39H	test ligne
	3BH	ajustage RMS
32H	39H	fréquence
	3CH	rapport cyclique +
	3DH	rapport cyclique -

Caractère 5 : code dernière touche enfoncée	
SELECT	31H
RANGE	32H
REL	33H
Pk+/-	34H
MEM	35H
PRINT	36H
Hz	37H
SURV	38H
ZOOM	39H

Caractère 6 : gamme en cours				
	tension	courant	ohm	capacité
30H	500 mV	500 µA	500 Ω	50 nF
31H	5 V	5 mA	5 kΩ	500 nF
32H	50 V	50 mA	50 kΩ	5 µF
33H	500 V	500 mA	500 kΩ	50 µF
34H	750V / 1000V		5 MΩ	500 µF
35H		10 A	50 MΩ	5 mF
36H				50 mF
3AH	auto range	auto range	auto range	auto range

Caractère 7 : modes en cours		
b3	0/1	rel OFF/ON
b2	0/1	surv OFF/ON
b1	0/1	mem OFF/ON
bo	0/1	LRHD OFF/ON

Caractère 8 : modes en cours		
b3	0/1	beep
b2	0/1	zoom
b1	0/1	mode avec/sans correction
bo	0/1	mode manuel / auto range

Caractère 9 : modes en cours		
b3	0/1	°C / °F
b2	0/1	pt 1000 / pt 100
b1	0/1	50 Hz / 60 Hz
bo	0/1	imped. en mV 1 GΩ / 10 MΩ

Caractère 10 : modes en cours		
b3	0/1	Batterie OK / HS
b2	0/1	Fuse 2 OK / HS
b1	0/1	Fuse 1 OK / HS
bo	0/1	Résolution basse / haute

Caractères 11, 12, 13, 14 : code niveau batterie, uniquement sur les appareils munis de la touche PRINT

Un contrôle du LCD "37X" + CR (0DH)

Caractère 1		**Caractère 2**		**Caractère 3**	
valeur	signification	valeur	signification	valeur	signification
3		7	contrôle LCD	0	LCD normal
3		7		1	allumage complet

6. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Seules les valeurs affectées de tolérances ou de limites constituent des valeurs garanties. Les valeurs sans tolérances sont données à titre indicatif (norme NFC 42 670).
{Précision : ''n%L + nUR'' signifie ''n% de la lecture + n Unité de Représentation'' selon CEI 485}.

6.1. Tensions continues

<table>
<tr><th>Position du commutateur</th><th>Gammes</th><th>Précision</th><th>Impédance d'entrée</th><th>Protection</th><th>Résolution</th></tr>
<tr><td>mV</td><td>500 mV</td><td>0,05%L + 2UR</td><td>10 MΩ / 1 GΩ *</td><td>± 1100 VPK **</td><td>10 µV</td></tr>
<tr><td rowspan="4">V_{DC}</td><td>5 V</td><td>0,05%L + 2UR</td><td>11 MΩ</td><td>± 1100 VPK</td><td>100 µV</td></tr>
<tr><td>50 V</td><td>0,05%L + 2UR</td><td>10 MΩ</td><td>± 1100 VPK</td><td>1 mV</td></tr>
<tr><td>500 V</td><td>0,05%L + 2UR</td><td>10 MΩ</td><td>± 1100 VPK</td><td>10 mV</td></tr>
<tr><td>1000 V</td><td>0,05%L + 2UR</td><td>10 MΩ</td><td>± 1100 VPK</td><td>100 mV</td></tr>
</table>

* Voir paragraphe 3.3. ** 1 mn max

Nombre de points : 50 000 (ou 5 000 voir paragraphe 3.3.)
Sélection des gammes : automatique ou manuelle pour les gammes 5 V, 50 V, 500 V,1000 V

Réjection de mode commun : à 50 et 60 Hz, supérieure à 120 dB
Réjection de mode série : à 50 et à 60 Hz, supérieure à 60 dB
Erreur additionnelle en mode Pk +/- pour une impulsion de largeur ≥ 1ms : 1% L ± 50 UR

Pour les mesures effectuées sur des signaux alternatifs, le calibre choisi doit correspondre à la valeur maximale de la crête du signal.

6.2. Tensions alternatives (AC et AC + DC)

<table>
<tr><th>Position commu-tateur</th><th>Gammes</th><th colspan="6">Précision</th><th>Impédance d'entrée</th><th>Protection</th><th>Réso-lution</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>DC*</td><td>40 Hz à 1kHz</td><td>1 kHz à 4 kHz</td><td>4 kHz à 10 kHz</td><td>10 kHz à 30 kHz</td><td>30 kHz à 50 kHz</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3">5% à 100% du calibre</td><td colspan="3">10% à 100% du calibre</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>mV + SEL</td><td>500mV *</td><td colspan="2" rowspan="5">0.3 % L + 30 UR</td><td rowspan="4">1 % L + 30 UR</td><td>7 % L + 30 UR</td><td>////////////</td><td>////////////</td><td>10MΩ/1GΩ ** //100pF</td><td>±1100 VPK ***</td><td>10 µV</td></tr>
<tr><td rowspan="4">V_{AC} ou V_{DC} + SEL</td><td>5 V</td><td colspan="2" rowspan="3">2 % L + 30 UR</td><td rowspan="3">3 % L + 30 UR</td><td>11MΩ//100pF</td><td>±1100 VPK</td><td>100µV</td></tr>
<tr><td>50 V</td><td>10 MΩ//100pF</td><td>±1100 VPK</td><td>1 mV</td></tr>
<tr><td>500 V</td><td>10 MΩ//100pF</td><td>±1100 VPK</td><td>10 mV</td></tr>
<tr><td>750 V</td><td>///////////</td><td>////////////</td><td>////////////</td><td>////////////</td><td>10 MΩ//100pF</td><td>±1100 VPK</td><td>100mV</td></tr>
</table>

* AC + DC seulement ** Voir paragraphe 3.3. *** 1 mn max

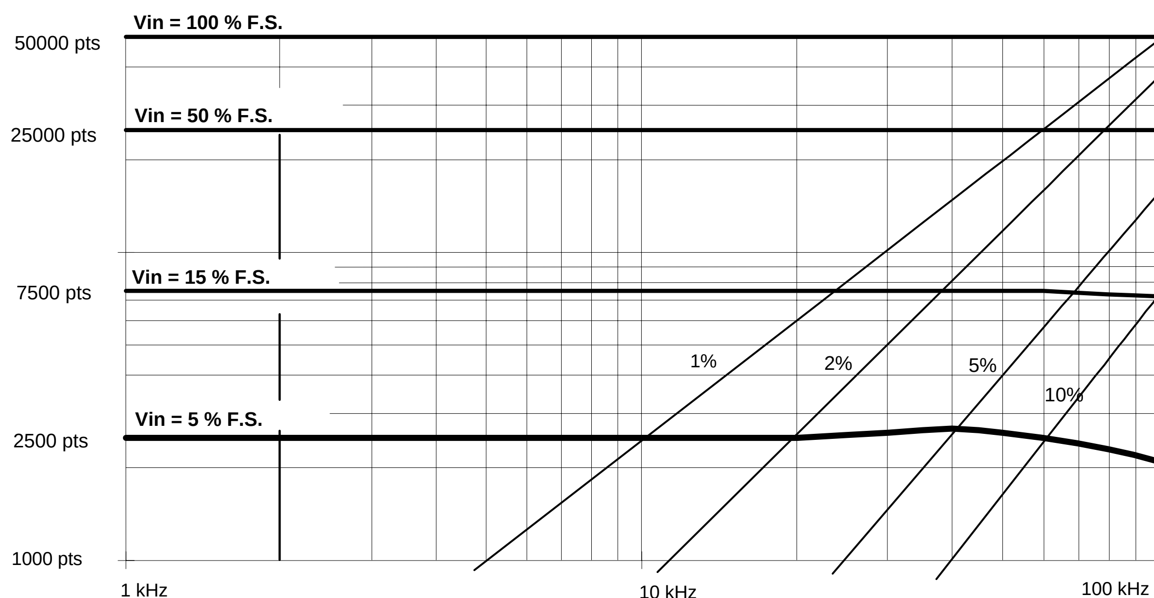
Nombre de points : 50 000 (ou 5 000 voir paragraphe 3.3.)
Sélection des gammes : Automatique ou manuelle pour les gammes 5 V, 50 V, 500 V, 750 V
Réjection de mode commun : à 50 et 60 Hz, supérieure à 80 dB

Erreur additionnelle en fonction du facteur crête :

0.2 % pour un facteur crête de 2 à 3
0.5 % pour un facteur crête de 3 à 6

(Spéc. donnée à pleine échelle pour signal rectangulaire de largeur d'impulsion 200 µs)

Courbe donnant l'erreur typique de mesure (calibres 5 V, 50 V, 500 V)



6.3. Courants continus

Position commutateur	Gammes	Précision	Chute de tension max	Protection	Fusibles*	Résolution
µA mA	500 µA	0.2%L+5UR	700 mV	600 VRMS	F1 + F2	10 nA
	5 mA	0.2%L+2UR	700 mV	600 VRMS	F1 + F2	100 nA
	50 mA	0.05%L+2UR	700 mV	600 VRMS	F1 + F2	1 µA
	500 mA	0.2%L+2UR	1.5 V	600 VRMS	F1 + F2	10 µA
10 A	10 A	0.5%L+5UR	500 mV	600 VRMS	F2	1 mA

* voir caractéristiques des fusibles paragraphe 6.1.1.

Nombre de points : 50 000 (ou 5 000 voir paragraphe 3.3.)
Sélection des gammes : automatique ou manuelle pour les gammes 500 µA, 5 mA, 50 mA, 500 mA
Erreur additionnelle en mode Pk +/- pour une impulsion de largeur ≥ 1ms : 1% L ± 50 UR

Pour les mesures effectuées sur des signaux alternatifs, le calibre choisi doit correspondre à la valeur maximale de la crête du signal.

6.4. Courants alternatifs (AC et AC + DC)

Gammes	Précision	Protection	Fusibles*	Résolution	Crête max.
	40 Hz à 5 kHz				
	5 % à 100 % du calibre				
500 µA	0.75 % L + 30 UR	600 VRMS	F1 + F2	10 nA	1 mA
5 mA	0.6% L + 30 UR	600 VRMS	F1 + F2	100 nA	10 mA
50 mA		600 VRMS	F1 + F2	1 µA	100 mA
500 mA	0.7% L + 30 UR	600 VRMS	F1 + F2	10 µA	1 A
10 A	1% L + 30 UR jusqu'à 2 kHz	600 VRMS	F2	1 mA	

* voir caractéristiques des fusibles paragraphe 7.1.1.

Nombre de points : 50 000 (ou 5 000 voir paragraphe 3.3.)
Sélection des gammes : automatique ou manuelle pour les gammes 500 µA, 5 mA, 50 mA, 500 mA.

Erreur additionnelle en fonction du facteur crête :
0.2 % pour un facteur crête de 2 à 3
0.5 % pour un facteur crête de 3 à 6
(Spéc. donnée à pleine échelle pour signal rectangulaire de largeur d'impulsion 200 µs)

Erreur additionnelle en IAC+DC, pour un courant continu en entrée : 1 %

6.5. Résistances / Mode continuité

Gammes	Précision	Courant de mesure	Protection *	Résolution
500 Ω/ ♪	0.07%L+5UR	1 mA	600 VRMS	10 mΩ
5 kΩ	0.07%L+2UR	100 µA	600 VRMS	100 mΩ
50 kΩ	0.07%L+2UR	10 µA	600 VRMS	1 Ω
500 kΩ	0.07%L+2UR	1 µA	600 VRMS	10 Ω
5 MΩ**	0.3%L+2UR	100 nA	600 VRMS	100 Ω
50 MΩ**	1%L+2UR	10 nA	600 VRMS	1 kΩ

* protection contre les surcharges réarmable automatiquement
** l'utilisation de fils très courts et blindés est vivement recommandée pour les mesures effectuées dans cette gamme (>1 MΩ).
Lors de mesure de résistance, il convient de relier la borne COM à la terre.

Nombre de points : 50 000 (ou 5 000 voir paragraphe 3.3.)
Sélection des gammes : automatique ou manuelle (figé en mode continuité)
Tension maximale en circuit ouvert : 7 volts
Seuil de détection en mode continuité : 10 Ω à 20 Ω
Temps de réponse du mode continuité : 1 ms

6.6. Capacités



Nota ***Décharger les capacités avant toute mesure***

Gammes	Précision	Courant de mesure	Temps de mesure maxi	Protection *	Résolution
50 nF**	1,5%L+2UR	100 nA	0.5 s	600 VRMS	10 pF
500 nF	1%L+2UR	1 µA	0.5 s	600 VRMS	100 pF
5 µF	1%L+2UR	10 µA	0.5 s	600 VRMS	1 nF
50 µF	1%L+2UR	100 µA	0.5 s	600 VRMS	10 nF
500 µF	1%L+2UR	1 mA	1.5 s	600 VRMS	100 nF
5000 µF	1%L+2UR	1 mA	3 s/mF	600 VRMS	1 µF
50 mF	1%L+2UR	1 mA	3 s/mF	600 VRMS	10 µF

* protection contre les surcharges réarmable automatiquement
** l'utilisation de fils très courts et blindés est vivement recommandée pour les mesures effectuées dans cette gamme.

Nombre de points : 5 000
Sélection des gammes : automatique ou manuelle
Tension maximale en circuit ouvert : 7 volts

6.7. Mesure de tension de seuil diodes

Tensions mesurables : 0 à 2 volts
Courant de mesure : 1 mA ± 20 %
Résolution : 1 mV
Protection : 600 V_{RMS} réarmable automatiquement

6.8. Fréquence

Position commutateur : V_{AC} , mV, V_{DC}, mA, 10A
Etendue de mesure : 0.62 Hz à 500 kHz
Précision : 0.03 %
Protection : 1 100 V_{Pk} en V_{AC} , mV (1 mn max.), V_{DC}
600 V_{RMS} (F1 + F2) en mA
600 V_{RMS} (F2) en 10A
Affichage : 50 000 points

	SENSIBILITE			
Gamme	500 mV	5 V à 500 V 500 µA à 500 mA	750 V	10 A
0.62 Hz à 5 kHz*	2 % du calibre		100 V	2 A
5 kHz à 50 kHz	5 % du calibre		250 V	
50 kHz à 500 kHz	/////////////	10 % du calibre	/////////////	

* Signaux rectangulaires

Seuil positif additionnel en DC : + 3% du calibre, sauf en calibre 1000 V_{DC} (150V additionnels) et en calibre 10 A_{DC} (1.5 A additionnels)

6.9. Rapport cyclique : % + , % -

$\% + = \frac{\theta}{T} \times 100$ $\qquad$ $\% - = \frac{\theta}{T} \times 100$

Résolution : 0,01 %
Durée minimale pour θ ou T - θ : 2 µs
Durée maximale pour T : 0.8 s
Durée minimale pour T : 100 µs
Erreur absolue sur le rapport cyclique, exprimée en % : $\frac{3.10^{-4}}{T}$
Sensibilité : voir sensibilité en mesures de fréquence
Erreur absolue additionnelle sur la mesure de θ, dûe à la pente au franchissement du zéro: $0.1 \times \frac{C}{P}$

avec C : calibre en V ou en A (C = 5000 V pour les calibres 1000 V_{DC} ou 750 V_{AC} et C = 50 A pour le calibre 10 A)

avec P : pente en V/s ou en A/s

6.10. Fonction Température

- étendue de mesure :-200 °C à + 800 °C
- résolution : 0.1 °C
- précision : ± 0.5 °C de - 125 °C à 75 °C
  ± 1 °C de - 150 °C à 700 °C
- sondes utilisables * : sondes au platine Pt 100 ou Pt 1000
- unités * : °C ou °F
- compensation des résistances des connexions* par mode REL

* voir paragraphe 4.1.7. pour sélection Pt 100 / Pt 1000, °C/°F, compensations des connexions.

6.11. Fonction dB

Affichage de la mesure en dBm par rapport à une référence de résistance ajustable de 1 à 9999 ohms et sauvegardée en mémoire non volatile (600 ohms en sortie d'usine, voir procédure d’ajustage au paragraphe 4.6).

résolution : 0.01 dB

erreur absolue en dB : 0,09 x erreur relative V_{AC} en %

erreur additionnelle de calcul : ± 0.01 dB

étendue de mesure : 10 mV_{AC} à 750 V_{AC}

protection : ± 1100V_{PK}

7. CARACTERISTIQUES GENERALES

Ajustage

Ce multimètre est équipé d'une mémoire non volatile contenant les caractéristiques d'ajustage de toutes les gammes de mesure. Ce dispositif permet un ré-ajustage par liaison série sans ouvrir l'appareil. L'appareil est livré accompagné d'un certificat de vérification.

Sécurité	selon CEI 1010-1

Environnement

Utilisation en intérieur	
Altitude < 2000 m	
Température de référence	18°C à 28°C
Température d'utilisation	0°C à 50°C
Température de fonctionnement	-10°C à 60°C
Température de stockage	-40°C à 70°C
Coefficient de température	max 0,1 x précision / °K
Humidité relative	0 à 80 % de 0 à 40°C (70% max pour 5 MΩ/50 MΩ) 0 à 70 % de 40°C à 50°C 60 % au-delà de 50°C
Boîtier et circuit	matières auto-extinguibles
Qualité de fonctionnement	CEI 359
Compatibilité électro-magnétique	NF EN 61326-1 Influence maximale des perturbations radio à certaines fréquences : 3 % de la fin d'échelle sur calibres V_{DC}, A_{DC} 5 % de la fin d'échelle sur calibres Ω et capacité

Alimentation

Réseau	110 V - 10 % à 230 V + 10 %, 50 ou 60 Hz

Caractéristiques mécaniques

Dimensions	295 x 270 x 95 mm
Poids	1,6 kg

Affichage

Réalisé par un afficheur à cristaux liquides comportant :
- un affichage 50 000 points + signe (hauteur des chiffres : 20 mm)
- un affichage analogique 34 barres (bargraph)
- des unités adaptées à chaque type de mesure
- des indicateurs de modes enclenchés (relatif, ranging)

Cadence de mesure

Affichage numérique	2 mesures par seconde
Bargraph	20 mesures par seconde

7.1. Accessoires

7.1.1. Livrés avec le multimètre

1 jeu de cordons - pointes de touche de sécurité	AG0476
1 fusible de rechange 6,3x32 mm - 10 A - 50 kA/600 V	AT0084
1 fusible de rechange 6x32 mm - 0,63 A - 30 kA/660 V	AT0519
1 notice de fonctionnement	

7.1.2. Livrés en option

Sondes

THT 3 $kV_{AC/DC}$	HT0203
THT 30 kV_{DC}	HT0212
RF 100 kHz à 750 MHz	HT0208
TV (suppresseur de transitoires HT)	HA0902
Thermomètre 1 mV/°C, -50°C à + 150°C	HA1159
Thermocouple type K, 1 mV/°C, usage général et surface, - 25°C à + 350°C	HK0210N
Tachymètre optique, 100 t/min à 60 000 t/min	HA1237

Pinces de courant

1 A à 240 A_{AC}, ∅ 20 mm	AM0012N
1 A à 1200 A_{AC}, ∅ 52 mm	AM0015N
1 A à 1000 A_{AC}, ∅ 100 mm	HA0768
1 A à 1000 A_{DC}, 600 A_{AC}, ∅ 43 mm	AM1000N
1 A à 600 A_{DC}, 600 A_{AC}, ∅ 30 mm	AM0600N

Shunts

30A_{DC} / 300 mV, ± 0,5 %	HA0171
50A_{DC} / 50 mV, ± 0,5 %	HA0512
300A_{DC} / 30 mV, ± 0,5 %	HA0300

Divers

Logiciel d'ajustage pour ASYC II	SX-ASYC 2C
Câble de liaison série RS 232	AG0449
Adaptateur 9/25 broches	AS0204

USER'S MANUAL
CONTENTS

1. GENERAL INSTRUCTIONS

You have just acquired a benchtop digital multimeter and we thank you for your confidence.

This instrument complies with the specification of IEC publication 1010-1, concerning safety requirements for electronic measuring apparatus. To get the best service from this instrument, read carefully this user's manual and respect the detailed safety precautions.

1.1. Precautions and safety measures

1.1.1. Before use

* This device can be used for measurements on category II installations, pollution rating 2, for voltages never exceeding 1000 V relative to the earth and on category III for voltages never exceeding 600 V (AC or DC) relative to the earth.

* Definition of overvoltage categories (cf. publication IEC 664-1) :

  CAT I : The circuits of CAT I are protected by measures limiting transient overvoltages to appropriate low level.
  Example : protected electronic circuits

  CAT II : The circuits of CAT II are power supply circuits of appliances or portable equipment with transient overvoltages of an average level.
  Example : appliances and portable equipment

  CAT III : The circuits of CAT III are power supply circuits of power equipment with important transient overvoltages.
  Exemple : fixed installation or industrial equipment

  CAT IV : The circuits of CAT IV may comprise very important transient overvoltages.
  Exemple : primary supply level

* For your own safety, only use the measuring probes which have been delivered with the instrument : they conform to the IEC 1010-1 safety standard. Before use, check that they are in good condition.

1.1.2. During use

* Test equipment risk assessment : Users of this equipment and or their employers are reminded that Health and Safety Legislation require them to carry out a valid risk assessment of all electrical work so as to identify potential sources of electrical danger and risk of electrical injury such as from inadvertent short circuits. Where the assessment show that the risk is significant then the use of fused test leads constructed in accordance with the HSE guidance note GS38 "Electrical Test Equipment for use by Electricians" should be used.

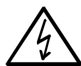
* Never exceed the protection limit values indicated in the specifications for each type of measurement.

* When the multimeter is linked to measurement circuits, do not touch unused terminals.

* When the scale of the value to be measured is unknown, check that the scale initially set on the multimeter is the highest possible or, wherever possible, choose the autoranging mode.
* Before changing functions, disconnect the test leads from the circuit under test.
* When performing current measurements, never change of range, do not connect or disconnect leads without first isolating the current. If you do, there is a risk of generating surge currents which can blow the fuses or damage the instrument.
* In TV repair work, or when carrying out measurements on power switching circuits, remember that high amplitude voltage pulses at the test points can damage the multimeter. Use of an type TV filter will attenuate any such pulses.
* Never perform resistance measurements on live circuits.

1.1.3. Symbols

 Warning : Refer to the user's manual.

 Danger, high voltage : Risk of electric shock

 Earth terminal

1.1.4. Opening the instrument

* Before opening the instrument, always disconnect from all sources of electric current and make sure not to be loaded with static electricity, which may destroy internal components.
* Fuses must be replaced with fuses of the same rating and type.
* Any adjustment, maintenance or repair work carried out on the multimeter while it is live should be carried out only by appropriately qualified personnel. A "***qualified person***" is one who is familiar with the installation, construction and operation of the equipment and the hazards involved. He is trained and authorized to energize, de-energize circuits and equipment in accordance with established practices.
* When the instrument is open, remember that some internal capacitors can retain a dangerous potential even after the instrument is powered down.
* If any faults or abnormalities are observed, take the instrument out of service and ensure that it cannot be used until it has been checked out.

1.2. Protection devices

ASYC II series instruments are fitted with various protection devices :

* Varistor protection for limiting transients of over 1100 V at the VΩ terminal, particularly 6 kV pulse streams as defined in French standard NFC 41-102.
* A PTC (Positive Temperature Coefficient) resistor protects against permanent overvoltages of up to 600 V during resistance, capacitance and diode test measurements. This protection is reset automatically after overload.

1.3. Safety devices

* When measuring voltages above 24 V, the sign blinks ⚠ on the display.
* If the maximum range is repeatedly exceeded, an intermittent audible signal indicates the risk of electric shock.

1.4. Warranty

This equipment is warranted against any defects of manufacture or materials according to the general conditions of sale.

During the warranty period (3 years), defective parts will be replaced, the manufacturer reserving the right to repair or replace the product. In the event of the equipment being returned to the after sale department or to a local agency, carriage to the centre shall be payable by the customer.

The warranty does not cover the following :

1. Repairs necessitated by misuse of the equipment or use in association with incompatible equipment.
2. Modification of the equipment or any related software without the explicit authorization of the manufacturer.
3. Repairs necessitated by attempts to repair or maintain the product made by a person not approved by the manufacturer.
4. Adaptation to a specific application not provided for in the specifications of the equipment or the user manual.
5. Damage after a drop, a shock or flooding.

The contents of this manual must not be reproduced in any form whatsoever without the consent of the manufacturer.

1.5. Maintenance and metrological verification

Return your instrument to your distributor for any work to be done within or outside the guarantee.

1.6. Unpacking - Repacking

This equipment has been fully checked out mechanically and electrically before shipping.
All precautions have been taken to ensure that the instrument arrives at its destination undamaged.

However, it is advisable to carry out a rapid check for damage sustained in shipping.
If there is any evidence of damage, make this known immediately to the shipper.

 ***Caution*** ***Should you need to return the instrument, preferably use the original packaging and indicate the reasons as clearly as possible on an accompanying note.***

 ***Note*** ***Our products are patented in FRANCE and ABROAD. The logotypes are registered.***
The manufacturer reserves the right to modify specifications and prices as required by technological improvements.

1.7. Cleaning

Clean the instrument using a damp cloth. Do not use abrasives or solvents.

2. DESCRIPTION

2.1. Selector switch

This measuring instrument is a professional benchtop multimeter, capable of measuring the following quantities (accessed by the 9-position rotary selector switch):

* AC voltages with AC (or RMS) capacitive coupling,
* AC voltages with AC+DC (or TRMS) direct coupling,
* DC voltages,
* AC currents with AC (or RMS) capacitive coupling,
* AC currents with AC+DC (or TRMS) direct coupling,
* DC currents,
* resistance values,
* sound continuity,
* capacitance,
* diode threshold voltage,
* frequencies,
* duty cycles,
* dBm,
* temperature

2.2. Keypad

2.2.1. Keypad

A nine-key keypad lets you :

* select the autoranging mode (RANGE key)
* store a value (MEM key)
* measure fast peaks (Pk +/- key)
* set the measurement relative to a reference value (REL key)
* select a function derived from the main function (SEL key)
* select time-domain measurements: frequency, duty cycle, (Hz key)
* select survey mode to detect minimum, maximum or average value (SURV key)
* enlarge analog display (ZOOM key)
* activate sending data to a printer (PRINT key)

2.2.2. Switching on and off

Switching on and off the instrument by pushing a double-press key.

2.3. Display

The display shows :

* clearly legible figures (20 mm high).
* a readout of the parameter being measured through a 34-segment bargraph.
* perform 50 000-point measurements (high resolution).
* perform 5 000-point measurements (low resolution).

2.4. Power supply

The multimeter is powered directly from the mains either 110 V or 230 V, 50 Hz or 60 Hz. The mains plug is located at the rear panel of the instrument.

2.5. Measurement input terminals

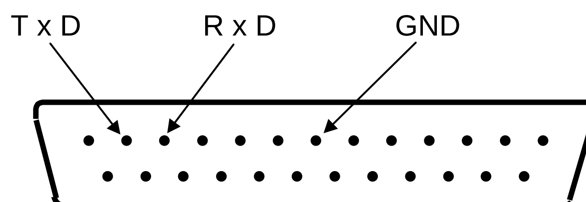
Measurements are performed using two measuring leads supplied with the instrument connected to input terminals 1, 2, 3 and 4, as indicated in § 3.1.

2.6. RS 232 connector

A serial link - galvanic isolated - enables :

- the multimeter configuration (with SX-ASYC 2 software)
- the reading - and the printing - of the measured datas
- the re-calibration of the multimeter without removing parts.

The 25 points sub-D connector is located at the rear panel of the instrument.

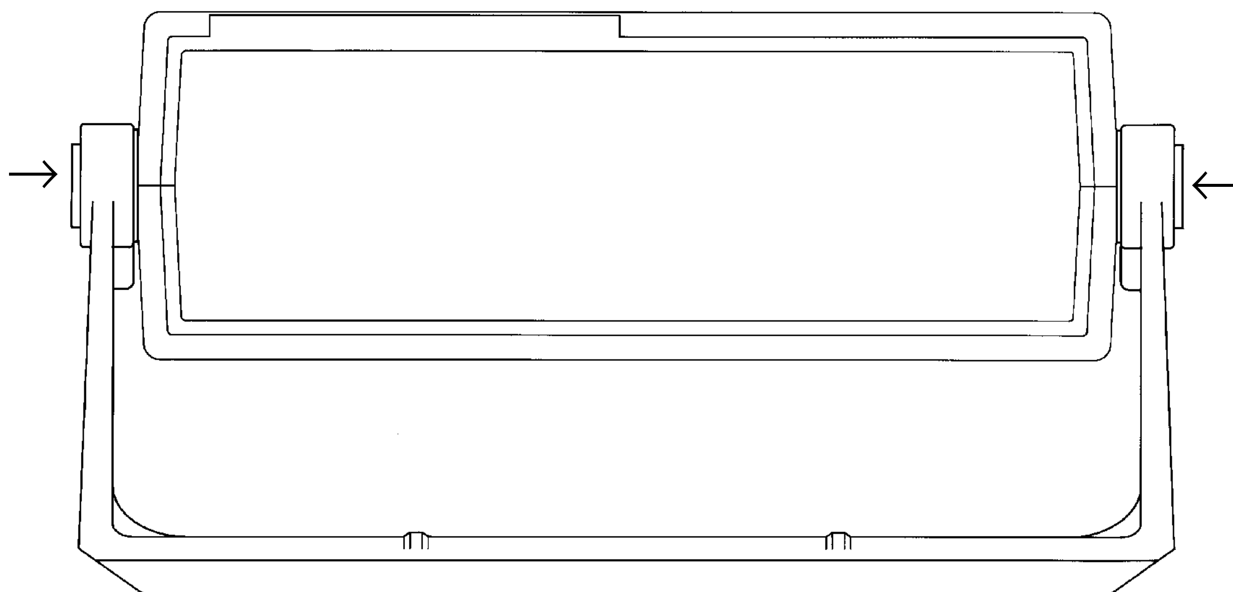


2.7. Tilt stand

- Push both latching devices as indicated by the arrows

- Adjust the handle to position to the required angle

- Release the latches.



3. COMMISSIONING

3.1. Connecting the test leads

Connect the black lead to the COM socket (for all measurements). Depending on the position of the selector switch, connect the red lead as follows:

Rotary selector switch position	Input terminal
V_{AC}, mV_{DC}, V_{DC}, Ω, ⊣⊢, °C	VΩ
10 A	A
µA mA_{DC}	µA mA

3.2. Switching on, switching off the instrument

Switch on the instrument by pressing the M/A key.
All segments of the display come on for a few seconds. The instrument is then ready for measurements.
Switch off the instrument by pressing the M/A key.

3.3. Special configurations

To adapt the configuration of the instrument to the measurement environment, the user can:

- *Choose 50 Hz or 60 Hz rejection:*
  Switch on the instrument while holding down the MEM key. The selection is reversed from the last configuration, is displayed for two seconds and remains backed up in non-volatile memory.
- *Choose the input impedance for measurements in the mV range:*
  Switch on the instrument while holding down the RANGE key. The selection is reversed from the last configuration, is displayed for two seconds, and remains backed up in non-volatile memory.
- *Choose a low resolution mode (5 000 points):*
  Switch on the instrument while holding down the REL key. The selection is displayed for two seconds.

3.4. Multimeter maintenance

3.4.1. Fuse self-test

When fuse F1 (0.63 A) or F2 (10 A) is blown, the display shows “FUSE.1” or “FUSE.2”, accordingly. If both fuses are blown, the display shows “FUSES”.
Replace the fuse or fuses concerned.

 ***Note*** ***Fuse F1 cannot be tested unless the switch is set to the µA mA position.***

3.4.2. Replacing the fuses

1 - Before replacing the fuses, disconnect the instrument from any electrical source.
2 - Replacement fuses must be of an identical type and specification as the original ones.
3 - Replace the defect fuse with the help of a flat screwdriver :

- engage the screwdriver in the slit of the fuse-holder cap ;
- press and turn counterclockwise ;
- take the cap away and replace the fuse ;
  put the cap back and lock it in pressing and turning clockwise.

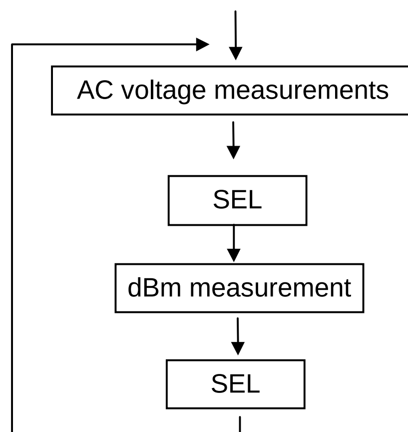
4. FUNCTIONAL DESCRIPTION

4.1. SEL key

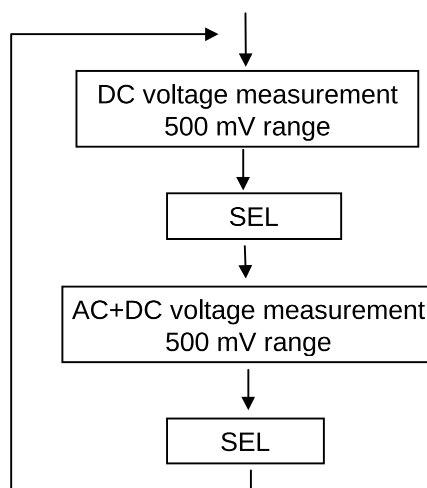
This can be used to switch on the multimeter again after an automatic shutdown. It can also be used to access secondary functions associated with the selector switch positions.

The flowcharts below define these various functions.

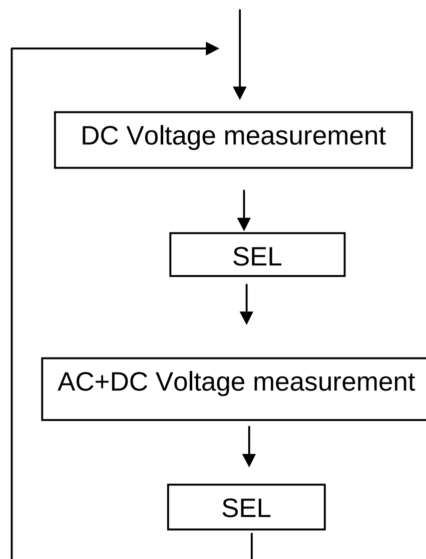
4.1.1. V_{AC} position



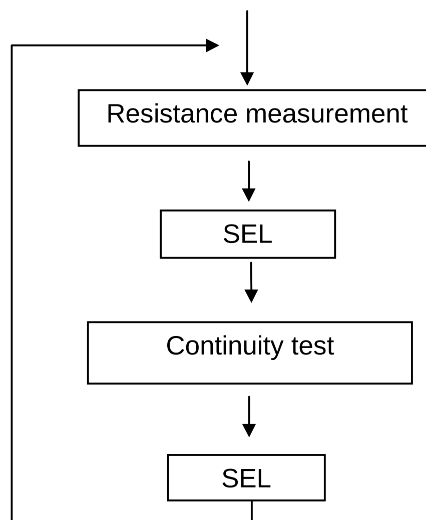
4.1.2. mV position



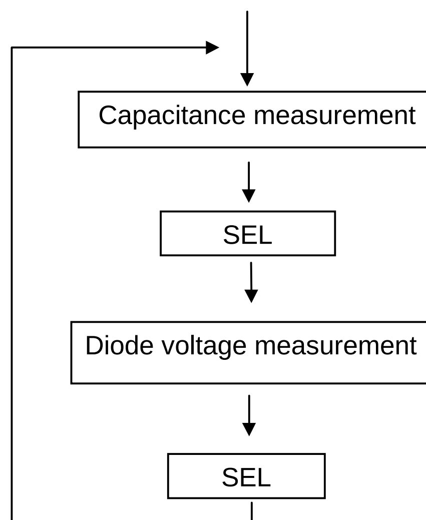
4.1.3. V_{DC} position



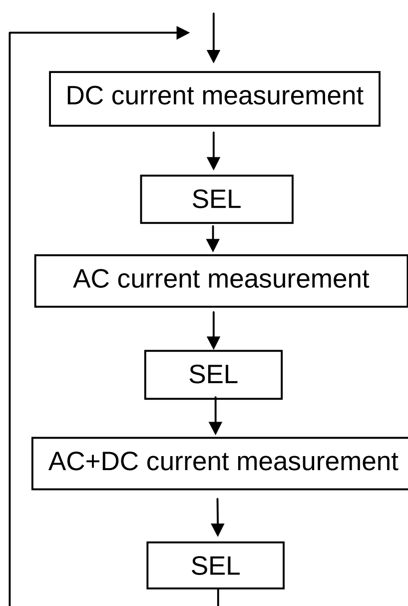
4.1.4. Ω position



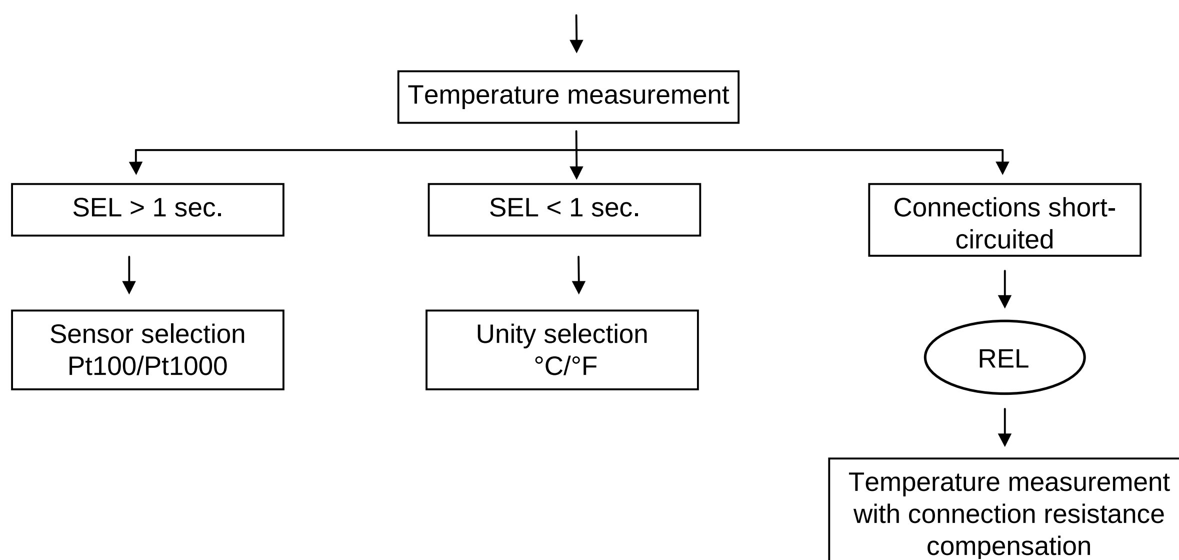
4.1.5. ⊣⊢ position



4.1.6. µA mA / 10 A positions



4.1.7. °C Position



°C/°F selection and Pt 100 / Pt 1000 selection are saved in non volatil memory.
Pt 100 selection is indicated by display of Ω symbol and Pt 1000 by display of kΩ symbol.

4.2. RANGE key

. AUTO mode to switch to MANUAL mode (short press).
. MANUAL mode, to select the next range (short press) or return to AUTO mode (long press).
Measurements concerned: voltages (except 500 mV range), capacitance, resistance, current (except 10 A range).
. When making time measurement (frequency, duty cycle) : if the range change made during previous measurements (Voltage or Current) was in manual mode, it may be necessary to adapt this measurement range to the signal level injected at the input. This is why the RANGE key is used to change from one range (Voltage or Current) to the next range. The new range is then displayed for 2 seconds.

4.3. REL key

Short press : REL mode, the last value measured becomes the reference value derived from subsequent measurements. In temperature measurement the REL key used to compensate the connexions resistance (see § 4.1.7.)

Long press : When in REL mode, a long press displays the reference being used. This value may be adjusted using the SEL key (selection of digits and a sign) and the RANGE key (increment the selected digit).

4.4. Pk +/- key

The fast positive or negative peak measurement functions (≥ 1 msec.) can be accessed by repeatedly pressing this key in the V_{DC}, mV_{DC}, mA_{DC} and 10 A $_{DC}$ functions.

4.5. MEM key

Short press : Fixes the display on the current value.

Long press : Accesses or quits the “autostore” mode. Can be accessed in the V_{DC}, mV, V_{AC} positions.

Autostore
Set the probes on the point to be measured. An audio signal indicates if the measurement is stable. When you remove the probes, a second audible signal indicates that this stable value displayed has been stored.

4.6. ZOOM key

You can press this key to expand the bargraph readout five times for positive measurements and eleven times for bipolar measurements, one centred around zero (centre zero mode).
Adjusts ohm-value references in dB and audio power measurements.
When the current measurement is dB or audio power, you can display the resistance reference with the ZOOM key (long press). This value can then be adjusted using the SEL and RANGE keys. You quit the ohm reference adjustment mode with the ZOOM key (short press).

4.7. SURV key

If you press this key (long press), you access the surveillance mode (or coming out), in which minimum (MIN), maximum (MAX) and sliding average (AVG) values of the current measurement are stored.

You can look up each of these values by repeatedly pressing the same key (short press).

The symbols MIN, MAX or AVG flicker with the selected value.

The three MIN, MAX, AVG values are stored in non-volatile memory and can be read after quitting the surveillance mode, and even after the instrument has been switched off .

When you access the surveillance mode again, all previous values stored are cleared.

4.8. Hz key

When the current positions are V_{AC}, V_{DC}, mV, mA and 10 A, the Hz key invokes, in turn:

- frequency measurement,
- positive duty cycle measurement (% +) and negative one (% -).

A long press on Hz key allows a direct selection of the voltage or current function.

4.9. PRINT key

Short press : Activates/disactivates « send measures to printer » mode at the rate defined by the user.

Long press : Adjusts the rate varying from 00000 sec (a single transmission up to 9h 59 min. 59 sec, using the SEL key (selection of digits) and the range key (increment the selected digit).

5. RS232 SERIAL LINK

5.1. General description

The benchtop multimeter has an RS 232 type serial link used to:

- configure the multimeter
- read data measured by it
- adjust the multimeter without needing to disassemble the instrument.

Moreover, the instrument is delivered with a 3-1/2" program diskette containing drivers for users of the DOS LabWindows and CVI LabWindows software (under Windows).

5.2. Link caracteristics

The characteristics of the serial link are:

Transmission speed	2400 bauds
number of data bits	8
number of stop bits	1
parity	not used
protocol	halfduplex

For the connector configuration, refer to section 2.6.

Input and output impedances, protection characteristics and signal levels comply with the EIA RS 232C standard.

5.3. Starting up the serial link

5.3.1. When the lead installation is over

- After installing the lead, switch the computer on.
- Switch the multimeter on, while keeping the Pk+/- key pressed.
- The RS 232 sigla is displayed on the annunciator during 2 secs. (This deselects the multimeter keyboard).
- The multimeter is now ready to receive the commands from the computer.

5.3.2. If there is any difficulty in start up

- Check the configuration of the computer serial link (speed, data bits, stop bits, parity).
- Check that the 25-pin connector on the computer is compatible with the adapter.

5.4. Remote programming of the multimeter by a computer

WARNING : ***The accidental sending of certain messages might erase strategic datas kept in the memory of the multimeter.***

In that case, the multimeter might not work properly and it will have to be sent back to the after sales department or to a local agency to be repaired.
The warranty does not cover such a case. Therefore, it is highly recommended to ensure that the messages whatsoever are valid and comply with the messages which are given in this manual.

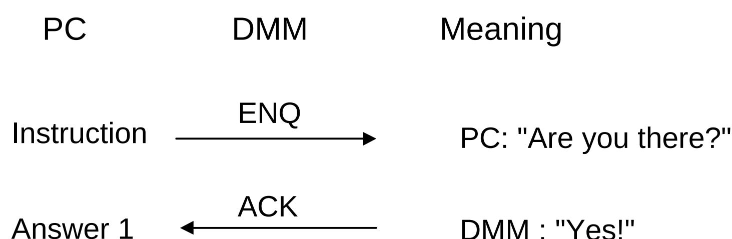
5.4.1. General about the protocol

The computer is the master of the link during communication; the computer always takes the initiative of the dialogue.

Each dialogue is in the following form:
- the computer sends an instruction
- the multimeter answers this instruction.

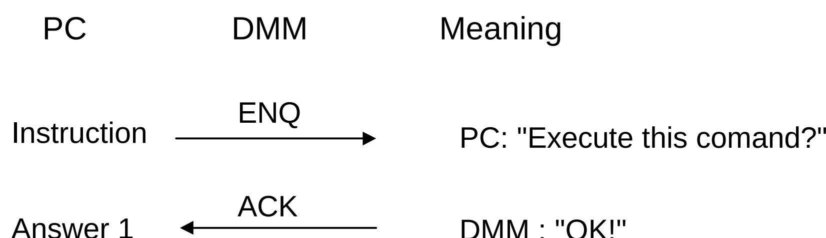
These two messages pass one after the other, since the link is half duplex.
There are three types of dialogues, firstly the check presence dialogue, then the comments dialogue and the request dialogue.

5.4.1.1.Check presence dialogue

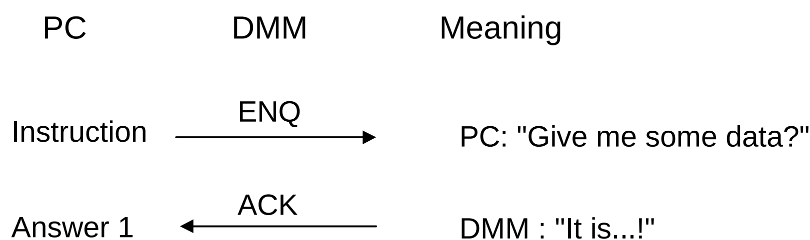


 ***Note :*** ***The hex code of the ASCII ENQ character = 05H***
The hex code of the ASCII ACK character = 06H

5.4.1.2.Command dialogue



5.4.1.3.Request dialogue



5.4.1.4.Breaking the link

If the PC sends the ASCII ESC (1BH) code, the repetitive measurements sent by the multimeter will be interrupted, even if it is sent during one of the measurements.

5.4.2. Message contents

In the following, characters expressed in ASCII are shown between double quotes and hexadecimal values are terminated by an H.

Messages from the PC consist of a sequence of codes, representing ASCII characters and a carriage return (ODH) acting as a terminator.



First character this is a “foreword” which defines the message type

First character = “2” (32H)

Initializes the DMM configuration (command message)

First character = “3” (33H)

Initializes a measurement or check requests (request message)

5.4.2.1. Multimeter configuration

Any command sent to the multimeter must be compatible with:
- the position of the switch at the time that the command is sent.

For example, programming RMS mode will only be possible if the switch is on V_{AC} or in “current” position. It is meaningless if the switch is on the Ω position.

Message: “2XXY” + CR (0DH)
Answer: ACK (06H)

X	X	Y	Measurement type
30H	3AH		temperature
	3BH		continuity
	3CH		
	3DH		diode
	3EH		ohm
	3FH		capacity
31H	30H		DC
	32H		DC Pk+
	33H		DC Pk-
	34H		RMS
	36H		RMS AC+DC
	38H		dB
	3BH		RMS adjustment
32H	39H		frequency
	3CH		duty cycle +
	3DH		cuty cycle -
33H	31H		survey mode (toggle)
	32H		LRHD mode (toggle)
	33H		REL mode (toggle)
	35H		MEM mode (toggle)
	36H		ZOOM mode (toggle)
	37H		
	39H		Invert temperature unit (°C/°F)
	3AH	*	Relative reference programmation
	3BH	**	Ohm reference programmation (dB)
	3CH	***	Timer programmation (max : 9h59'59")
	3DH		changing Pt 100 / Pt 1000 probe sensitivity (toggle)
34H	32H		manual mode
	33H		Auto range mode
	34H		Range incrementation
	35H		changing rejection 50/60Hz (toggle)
	36h		changing impedance in mV 10MΩ/ >1000MΩ (toggle)
	37H		changing resolution high/low (toggle)
	38H		changing mode with/without correction (toggle)
	3AH	****	choose the range in the active measure

Precisions

* ***Programming the relative reference***

The relative reference extension characters (Y...) are: D0, D1, D2, D3, D4 + G/S +CR
Each character D0 to D4 can be one of the values 30H to 39H.
D0 is the low order of the reference, and D4 is the high order.
The G/S character contains the range number (see ****), and the reference sign (add 8 in hexadecimal to the range number when the sign is negative).

 ***Example*** Reference to be programmed: 36.187 volts
the reference programming message contains the following 10 characters:

ASCII	2	3 :	7 8 4 6 3	:	CR
HEXA	32H	33H 3AH	37H 38H 34H 36H 33H	3AH	0DH
signification	meas. config.	relative reference programmation	reference absolute value	range no. 2 volts (32H) and negative sign (+8H))	

** ***Programming the ohm reference in dB***

The extension characters (Y...) of the ohm reference are: D0, D1, D2, D3 + CR

Each character D0 to D3 can be one of the values 30H to 39H. Therefore the ohm reference may be programmed from 1 ohm to 9999 ohms.

 ***Example*** Ohm reference to be programmed: 600 Ω
The message contains the following 8 characters:

ASCII	2	3 ;	0 6 0 0	CR
HEXA	32H	33H 3BH	30H 36H 30H 30H	0DH
signification	meas. config.	programmation référence ohm	reference value	

*** ***Programming the rate of timer data***

The 6 timer programming extension characters (Y...) are S0, S1, M0, M1, H1CR
They represent Hours (0 to 9), Minutes (00 to 59) and Seconds (00 to 59).

Each character may be equal to 30H to 39H.

 ***Example*** Program timer at 7h 36 mn 42 sec

The message contains the following 8 characters:

ASCII	2	3 <	2 4 6 3 7	CR
HEXA	32H	33H 3CH	32H 34H 36H 33H 37H	0DH
signification	meas. config.	timer value	timer value	

******   *Programming the range as a function of the measurement being made***

Y	voltage	current	ohm	capacity
30H	500 mV	500 µA	500 Ω	50 nF
31H	5 V	5 mA	5 kΩ	500 nF
32H	50 V	50 mA	50 kΩ	5 µF
33H	500 V	500 mA	500 kΩ	50 µF
34H	750V / 1000V		5 MΩ	500 µF
35H		10 A	50 MΩ	5 mF
36H				50 mF
3AH	auto range	auto range	auto range	auto range

5.4.2.2.Request instrument measurements or checks

Message: "3X" + CR (0DH)

5.4.2.2.1.Measurement request

The PC may ask the DMM for:

- the last measurement made ("30")
- the next measurement ("31")
- repetitive measurements ("33")
- MIN, MAX, AVG recorded values ("380", "381", "382")

The multimeter returns the result in the form of an ASCII message expressed in the suitable unit (except for MIN, MAX, AVG).

Message received by the PC when requesting MIN, MAX or AVG :

The received message contains up to 11 characters : C1 to C10 + CR

C1 to C5 : indicates the value of the requested measurement in ASCII
(C1 : low significant bit ; C5 : most significant bit)

C6 : indicates the number of the range in ASCII (refer to section 5.4.2.2.2., character 6). Furthermore, if the requested measurement is negativ, 8 will be added in hexadecimal to the range.

C7 : if C7 is $\geq$ 8 (in ASCII), the requested measurement is overpassed.

C8 : indicates the switch position during MIN, MAX, AVG mode (refer to section 5.4.2.2.2, character 3).

C9 & C10 : indicates the type of measured function (refer to section 5.4.2.2.2., character 3).

C11 : CR

5.4.2.2.2.Instrument check

The status request word "35" + CR (ODH).

The answer to this request is in the form of a 14 character message + CR (0H) (only 11 characters for instruments not equiped with the PRINT key).

Character 1 : Instrument reference	
1	Benchtop multimeter

Character 2 : Switch position	
Ohm	30H
Capa	31H
Temp	33H
VAC	34H
mV	35H
VDC	36H
Fuse 2	37H (fuse off indication)
mA	38H
10A	39H

Character 3 & 4 : mesurement function code		
30H	3AH	temperature
	3BH	continuity
	3DH	diode
	3EH	ohm
	3FH	capacity
31H	30H	DC
	32H	DC Pk+
	33H	DC Pk-
	34H	RMS
	36H	RMS AC+DC
	38H	dB
	3BH	fitting RMS
32H	39H	frequency
	3CH	duty cycle+
	3DH	duty cycle -

Character 5 : last key pressed code	
SELECT	31H
RANGE	32H
REL	33H
Pk+/-	34H
MEM	35H
PRINT	36H
Hz	37H
SURV	38H
ZOOM	39H

Character 6 : running range				
	voltage	current	ohm	capacity
30H	500 mV	500 µA	500 Ω	50 nF
31H	5 V	5 mA	5 kΩ	500 nF
32H	50 V	50 mA	50 kΩ	5 µF
33H	500 V	500 mA	500 kΩ	50 µF
34H	750V / 1000V		5 MΩ	500 µF
35H		10 A	50 MΩ	5 mF
36H				50 mF
3AH	auto range	auto range	auto range	auto range

Character 7 : running mode		
b3	0/1	rel OFF/ON
b2	0/1	surv OFF/ON
b1	0/1	mem OFF/ON
bo	0/1	LRHD OFF/ON

Character 8 : running mode		
b3	0/1	beep
b2	0/1	zoom
b1	0/1	with/without correction mode
bo	0/1	manual/auto range mode

Character 9 : running mode		
b3	0/1	°C / °F
b2	0/1	pt 1000 / pt 100
b1	0/1	50 Hz / 60 Hz
bo	0/1	imped. in mV 1 GΩ / 10 MΩ

Character 10 : running mode		
b3	0/1	Battery OK / HS
b2	0/1	Fuse 2 OK / HS
b1	0/1	Fuse 1 OK / HS
bo	0/1	Resolution low / high

Characters 11, 12, 13, 14: battery level code, only on instruments with the PRINT key.

Check LCD "37X" + CR (0DH)

Character 1		Character 2		Character 3	
value	meaning	value	meaning	value	meaning
3		7	LCD control	0	normal LCD
3		7		1	complete firing

6. TECHNICAL SPECIFICATIONS

Only those values assigned tolerances or limits are guaranteed values. Values without tolerances are given for information only (French standard NF C 42-670).
{Accuracy : ''n% R + nD'' means ''n% of the reading + n digits'' as per IEC 485}

6.1. DC voltages

Selector switch position	Ranges	Accuracy	Input impedance	Protection	Resolution
mV	500 mV	0.05%R + 2D	10 MΩ/1GΩ*	± 1100 VPK **	10 µV
V_{DC}	5 V	0.05%R + 2D	11 MΩ	± 1100 VPK	100 µV
	50 V	0.05%R + 2D	10 MΩ	± 1100 VPK	1 mV
	500 V	0.05%R + 2D	10 MΩ	± 1100 VPK	10 mV
	1000 V	0.05%R + 2D	10 MΩ	± 1100 VPK	100 mV

* See § 3.3. ** 1 mn max

Number of points: 50 000 (or 5 000, see § 3.3.)
Range selection: Automatic or manual for the 5 V, 50 V, 500 V, 1000 V ranges
Common mode rejection: At 50 and 60 Hz, better than 120 dB
Serial mode rejection: At 50 and 60 Hz, better than 60 dB
Additional error in Pk +/- mode for a pulse of $\geq$ 1 ms: 1% R ± 50 D

For measurements performed on alternative signals, the selected range must tally with the max. value of the signal peak.

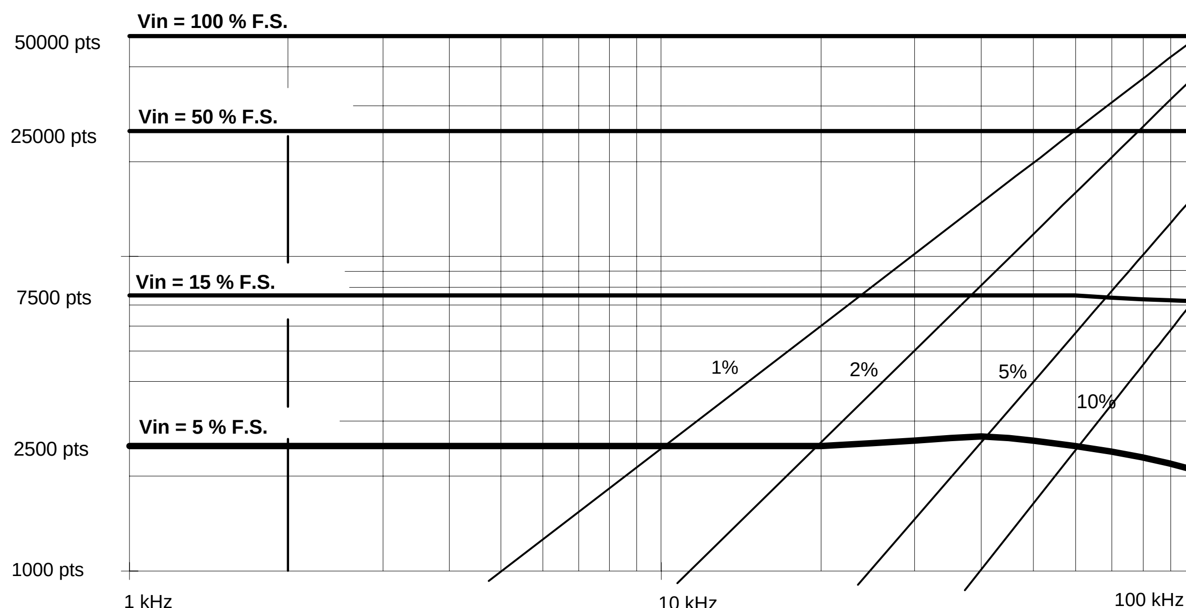
6.2. AC voltages (AC and AC+DC)

Selector switch position	Ranges	Accuracy						Input impedance	Protection	Reso-lution
		DC*	40 Hz to 1 kHz	1 kHz to 4 kHz	4 kHz to 10 kHz	10 kHz to 30 kHz	30 kHz to 50 kHz			
		5% to 100% of the range			10% to 100% of the range					
mV + SEL	500 mV*				7 % R + 30 D	////////////	////////////	10 MΩ/1GΩ ** // 100 pF	± 1100 VPK ***	10 µV
	5 V							11 MΩ // 100 pF	± 1100 VPK	100 µV
VAC or	50 V	0.3 % R + 30 D		1 % R + 30 D	2 % R + 30 D		3 % R + 30 D	10 MΩ // 100 pF	± 1100 VPK	1 mV
	500 V							10 MΩ // 100 pF	± 1100 VPK	10 mV
VDC + SEL	750 V			////////////	////////////	////////////	////////////	10 MΩ // 100 pF	± 1100 VPK	100 mV

* AC+DC only. ** See § 3.3. *** 1 mn max

Number of points: 50 000 (or 5 000, see § 3.3.)
Range selection: Automatic or manual for the 5 V, 50 V, 500 V, 750 V ranges
Common mode rejection: At 50 and 60 Hz, better than 80 dB
Additional error according to peak factor:
0.2% for a peak factor of 2 to 3
0.5% for a peak factor of 3 to 6
(Specification given full scale for a squarewave signal pulse 200 µs wide)

Curve showing typical measurement error (5 V, 50 V, 500 V ranges)



6.3. DC current

Selector switch position	Ranges	Accuracy	Max voltage drop	Protection	Fuses*	Resolution
µA mA	500 µA	0.2%R + 5 D	700 mV	600 VRMS	F1 + F2	10 nA
	5 mA	0.2%R + 2 D	700 mV	600 VRMS	F1 + F2	100 nA
	50 mA	0.05%R+ 2 D	700 mV	600 VRMS	F1 + F2	1 µA
	500 mA	0.2%R + 2 D	1.5 V	600 VRMS	F1 + F2	10 µA
10 A	10 A	0.5%R + 5 D	500 mV	600 VRMS	F2	1 mA

* See fuse specifications, § 6.1.1.

Number of points: 50 000 (or 5 000, see § 3.3.)
Range selection: Automatic or manual for the 500 µA, 5 mA, 50 mA, 500 mA ranges
Additional error in Pk+/- mode for a pulse width of $\geq$ 1 ms: 1% R ± 50 D

For measurements performed on alternative signals, the selected range must tally with the max. value of the signal peak.

6.4. AC currents (AC and AC+DC)

Ranges	Accuracy	Protection	Fuses*	Resolution	Max. peak
	40 Hz to 5 kHz				
	5% to 100% of range				
500 µA	0.75 % R + 30 D	600 VRMS	F1 + F2	10 nA	1 mA
5 mA	0.6 % R + 30 D	600 VRMS	F1 + F2	100 nA	10 mA
50 mA		600 VRMS	F1 + F2	1 µA	100 mA
500 mA	0.7 % R + 30 D	600 VRMS	F1 + F2	10 µA	1 A
10 A	1 % R + 30 D up to 2 kHz	600 VRMS	F2	1 mA	

* See fuse specifications, § 7.1.1.

Number of points: 50 000 (or 5 000, see § 3.3.)
Range selection: Automatic or manual for the 500 µA, 5 mA, 50 mA, 500 mA ranges
Additional error according to peak factor: 0.2% for a peak factor of 2 to 3
0.5% for a peak factor of 3 to 6
(Specification given full scale for a squarewave signal pulse 200 µs wide)
Additional error in I_{AC+DC} with a direct current at input : 1 %

6.5. Resistance / Continuity

Ranges	Accuracy	Measurement current	Protection*	Resolution
500 Ω/ ♪	0.07% R + 5 D	1 mA	600 V_{RMS}	10 mΩ
5 kΩ	0.07% R + 2 D	100 µA	600 V_{RMS}	100 mΩ
50 kΩ	0.07% R + 2 D	10 µA	600 V_{RMS}	1 Ω
500 kΩ	0.07% R + 2 D	1 µA	600 V_{RMS}	10 Ω
5 MΩ**	0.3% R + 2 D	100 nA	600 V_{RMS}	100 Ω
50 MΩ**	1% R + 2 D	10 nA	600 V_{RMS}	1 kΩ

* Overload protection can be reset automatically.
**It is highly recommended to use very short and shielded test leads for measurements in this range (>1MΩ).
When performing resistance measurements, connect the COM terminal to the earth.

Number of points: 50 000 (or 5 000, see § 3.3.)
Range selection: Automatic or manual (fixed in continuity mode)
Maximum open circuit voltage: 7 V
Detection threshold in continuity mode: 10Ω to 20Ω
Response time in continuity mode: 1 ms

6.6. Capacitance

 ***Note*** ***Discharge all capacitors before taking measurements.***

Ranges	Accuracy	Measurement current	Max measurement time	Protection*	Resolution
50 nF**	1.5% R + 2 D	100 nA	0.5 s	600 V_{RMS}	10 pF
500 nF	1% R + 2 D	1 µA	0.5 s	600 V_{RMS}	100 pF
5 µF	1% R + 2 D	10 µA	0.5 s	600 V_{RMS}	1 nF
50 µF	1% R + 2 D	100 µA	0.5 s	600 V_{RMS}	10 nF
500 µF	1% R + 2 D	1 mA	1.5 s	600 V_{RMS}	100 nF
5000 µF	1% R + 2 D	1 mA	3 s/mF	600 V_{RMS}	1 µF
50 mF	1% R + 2 D	1 mA	3 s/mF	600 V_{RMS}	10 µF

* Overload protection can be reset automatically.
**It is highly recommended to use very short and shielded test leads for measurements in this range.

Number of points: 5 000
Range selection: Automatic or manual
Maximum open circuit voltage: 7 V

6.7. Diode threshold voltage measurement

Measurable voltages:	0 to 2 V
Measurement current:	1 mA ± 20%
Resolution:	1 mV
Protection:	600 VRMS, can be reset automatically

6.8. Frequencies

Selector switch setting:	V_{AC}, mV, V_{DC}, mA, 10 A
Measurement range:	0.62 Hz to 500 kHz
Accuracy:	0.03%
Protection:	1100 VPK in V_{AC}, mV (1 mn max.), V_{DC} modes 600 VRMS (F1 + F2) in mA mode 600 VRMS (F2) in 10 A mode
Display:	50 000 points

	SENSITIVITY			
Range	500 mV	5 V to 500 V 500 µA to 500 mA	750 V	10 A
0.62 Hz to 5 kHz*	2% of range		100 V	2 A
5 kHz to 50 kHz	5% of range		250 V	
50 kHz to 500 kHz	/////////////	10% of range	/////////////	

* rectangular signal

additional positive limit in DC : +3% of range, except in 1000 V_{DC} range (150 V additional) and in 10 A_{DC}(1.5 A additional)

6.9. Duty cycle %+, %-

$\% + = \frac{\theta}{T} \times 100$ $\qquad$ $\% - = \frac{\theta}{T} \times 100$

Resolution: 0.01%
Minimum duration for θ or T - θ : 2 µs
Maximum duration for T: 0.8 s
Minimum duration for T: 100µs

Absolute error on duty cycle as a % : $\frac{3.10^{-4}}{T}$

Sensitivity : see sensitivity in frequency measurement mode

Absolute additional error on θ, due to the zero crossing slope : 0.1 x 0.1 x $\frac{C}{P}$

with C : V or A range (C = 5000 V for 1000 V_{DC} ou 750 V_{AC} ranges and C = 50 A for 10 A ranges)
with P : slope in V/s or in A/s

6.10. Temperature function

- temperature range : -200°C to + 800°C
- resolution : 0.1°C
- accuracy : ± 0.5°C from - 125 °C to 75 °C
  ± 1°C from - 150 °C to 700 °C
- temperature sensors * : platinum probes Pt 100 or Pt 1000
- unity * : °C or °F
- connection* resistance compensation with REL key

* see § 4.1.7. for Pt 100 / Pt 1000 selection, °C/°F selection and connection resistance compensation procedure.

6.11. dB function

Displays measured values in dBm relative to a resistance reference which can be adjusted from 1 to 9999 ohms and backed up in non-volatile memory (factory-set to 600 ohms , see dressing procedure in § 4.6).

Resolution:	0.01 dB
Absolute error in dB:	0.09 x V_{AC} relative error as a percent
Additional computation error:	± 0.01 dB
Measurement range:	10 mV_{AC} to 750 V_{AC}
Protection:	± 1100 V_{PK}

7. GENERAL SPECIFICATIONS

Adjustment
This multimeter incorporates a non-volatile memory containing the adjustment characteristics for all measurement ranges. This enables the instrument to be re-adjusted via a serial link without opening the instrument. It is supplied with a certificate of verification.

Safety	According to IEC 1010-1
Environment	
Indoor use	
Altitude < 2000 m	
Reference temperature	18°C to 28°C
Rated range of use	0°C to 50°C
Limit range of operation	-10°C to 60°C
Storage temperature range	-40°C to 70°C
Temperature coefficient	max 0.1 x accuracy /°K
Relative humidity	0 to 80 % from 0 to 40°C (70 % max for 5 MΩ/50 MΩ) 0 to 70 % from 40°C to 50°C 60 % above 50°C
Casing and circuit	self-extinguishing materials
Operating quality	IEC 359
Electromagnetic compatibility	NF EN 61326-1 Max. influence in electromagnetic fields : 3 % end of scale in VDC and ADC ranges 5 % end of scale in Ω and capacitance ranges
Power supply	
from 110 V - 10 % to 230 V + 10 %,	50 Hz or 60 Hz
Mechanical	
Dimensions	295 x 270 x 95 mm
Weight	1,6 kg

Display
Liquid crystal display comprising:
- a 50 000-points display + sign (digits 20 mm high),
- a 34-bar analogue bargraph display,
- appropriate units for each type of measurement,
- triggered mode indicators (relative, ranging)

Measurement rate

Digital display	2 measurements/s
Bargraph	20 measurements/s

7.1. Accessories

7.1.1. Supplied with the multimeter

One set of test leads with safety probes	AG0476
One spare 10 A fuse, 6.3 x 32 mm, rupture capacity 50 kA/600 V	AT0084
One spare 0.63 A fuse, 6 x 32 mm, rupture capacity 30 kA/660 V	AT0519
One operating manual	

7.1.2. Optional

Probes

EHT 3 kV AC/DC	HT0203
EHT 30 kV DC	HT0212
RF 100 kHz to 750 MHz	HT0208
TV (HT transient suppressor)	HA0902
Type K thermocouple, 1 mV/°C, general purpose and surface type, -25°C to +350°C	HK0210N
Optical tachometer, 100 rpm to 60 000 rpm	HA1237

Current clamps

1 A to 240 AAC, ∅ 20 mm	AM0012N
1 A to 1200 AAC, ∅ 52 mm	AM0015N
1 A to 1000 AAC, ∅ 100 mm	HA0768
1 A to 1000 ADC, 600 AAC, ∅ 43 mm	AM1000N
1 A to 600 ADC, 600 AAC, ∅ 30 mm	AM0600N

Shunts

30 ADC / 300 mV, ± 0.5 %	HA0171
50 ADC / 50 mV, ± 0.5 %	HA0512
300 ADC / 30 mV, ± 0.5 %	HA0300

Miscellaneous

Adjusting software for ASYC II	SX-ASYC 2C
Cable of RS 232 serial link	AG0449
Adapter 9/25 pins	AS0204

BEDIENUNGSANLEITUNG

INHALTSVERZEICHNIS

1. ALLGEMEINE HINWEISE

Sie haben soeben ein numerisches 50.000 Punkte Tischmultimeter erworben ; wir danken Ihnen für Ihr Vertrauen.

Dieses Multimeter entspricht der Sicherheitsnorm IEC 1010 für elektronische Meßinstrumente. Für Ihre eigene Sicherheit sowie die des Geräts müssen Sie die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Anweisungen befolgen.

1.1. Sicherheitsregeln

1.1.1. Vor der Benutzung

* Dieses Instrument kann für Messungen an Stromkreisen der Einsatzklasse II, in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2 für Spannungen verwendet werden, die nie mehr als 1000 V gegen Erde beragen und in den Einsatzklasse III für Spannungen, die nie mehr als 600 V (Gleich- oder Wechselstrom) gegen Erde betragen.

* Definition der Einsatzklassen (vgl. IEC-Veröffentlichung 664-1):

KAT I : Stromkreise der KAT I sind Stromkreise, die durch Vorrichtungen geschützt sind, die Stoßspannungen auf ein niedriges Niveau begrenzen.
Beispiel : geschützte Elektronikkreise.

KAT II : Stromkreise der KAT II sind Speisestromkreise für Haushalts- oder ähnliche Geräte, die Stoßspannungen mittlerer Stärke aufweisen können.
Beispiel : Speisung von Haushaltsgeräten und tragbarem Werkzeug.

KAT III : Stromkreise der KAT III sind Versorgungsstromkreise von Hochleistungsgeräten, die starke Stoßspannungen aufweisen können.
Beispiel : Speisung von Industriemaschinen bzw. -geräten.

KAT IV : Stromkreise der KAT IV sind Stromkreise, die sehr starke Stoßspannungen aufweisen können.
Beispiel : Energiezufuhr.

* Für Ihre Sicherheit verwenden Sie nur die mit dem Gerät gelieferten Kabel : sie entsprechen der Norm IEC 1010. Überprüfen Sie vor jedem Gebrauch, ob diese in einwandfreiem Betriebszustand sind.

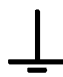
1.1.2. Während der Benutzung

* Überschreiten Sie niemals die für die jeweilige Meßart angegebenen maximal zulässigen Grenzwerte.
* Berühren Sie niemals eine unbenutzte Klemme, wenn das Multimeter an einen Meßkreis angeschlossen ist.
* Wählen Sie stets den höchsten Meßbereich oder schalten Sie, falls vorhanden, die Meßbereichsautomatik ein, wenn die Größenordnung der zu messenden Größe nicht vorher genau bekannt ist.
* Klemmen Sie stets die Meßkabel vom Meßkreis ab, bevor Sie die Meßart umschalten.

* Schalten Sie stets den Strom im Meßkreis ab, bevor Sie bei Strommessungen die Meßkabel an- oder abklemmen und bevor Sie den Meßbereich umschalten. Derartige Unterbrechungen des Stromkreises können Überspannungen hervorrufen, die zum Schmelzen der Sicherungen führen oder das Instrument beschädigen.
* Bei Reparaturen an TV-Geräten, Schaltnetzteilen oder Leistungsschaltern können kurzzeitige Spannungsspitzen hoher Amplitude auftreten. Benutzen Sie in solchen Fällen einen TV-Filtertastkopf, um diese Spannungsspitzen auszufiltern.
* Führen Sie niemals Widerstandsmessungen an Stromkreisen durch, die unter Spannung stehen.

1.1.3. Symbole

 Siehe Bedienungsanleitung

 Stromschlag-Gefahr  Erde

1.1.4. Öffnen des Gerätes

* Das Instrument vor dem Öffnen unbedingt von etwaigen Stromquellen und Meßkreisen trennen und sicherstellen, daß es keine statische Elektrizität aufweist, was die Zerstörung interner Bauteile nach sich ziehen könnte.
* Ersetzen Sie defekte Sicherungen ausschließlich durch solche desselben Typs.
* Das Einstellen, die Wartung oder die Reparatur eines unter Spannung stehenden Multimeters darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Eine **"*qualifizierte Person*"** ist eine Person, die mit der Installation, der Konstruktion, der Benutzung und den dargestellten Gefahren vertraut ist. Sie ist befugt, die Installation und die Geräte gemäß den Sicherheitsbestimmungen in Betrieb und außer Betrieb zu setzen.
* Bei geöffnetem Gerät können bestimmte Kondensatoren noch mit gefährlichen Spannungen geladen sein, auch nachdem es abgeschaltet oder vom Meßkreis getrennt wurde.
* Bei Fehlfunktionen des Gerätes oder nach elektrischen oder mechanischen Überbeanspruchungen muß das Gerät außer Betrieb gesetzt und seine Wiederinbetriebnahme ohne vorherige Prüfung verhindert werden.

1.2. Schutzvorrichtungen

Die Geräte der ASYC II - Serie sind mit mehrfachen Schutzvorrichtungen versehen :

* Eine Varistor-Schutzschaltung filtert kurzzeitige Überspannungen ab 1100 V und insbesondere 6 kV-Impulsfolgen (gem. Norm NFC 41-102) an der VΩ-Eingangsbuchse zuverlässig aus.
* In den Meßarten "Widerstand", "Kapazität" und "Dioden-Schwellenspannung" schützt ein PTC-Widerstand (d.h. mit positivem Temperaturkoeffizienten) das Gerät vor ständigen Überspannungen bis zu 600 V. Nach Wegfall der Überlastung wird diese Schutzvorrichtung automatisch wieder zurückgesetzt.
* Bei Intensitätsstrommessungen schützen zwei Sicherungen das Gerät vor Überlasten.

1.3. Sicherheitseinrichtungen

- Bei Messung von Spannungen über 24 V blinkt das Symbol ⚠ in der Anzeige.
- Bei einer andauernden Bereichsüberschreitung ertönt ein Warnsignal, um den Benutzer vor den Gefahren zu warnen.

1.4. Garantie

Dieses Material unterliegt gemäß den Allgemeinen Verkaufsbedingungen einer Garantie bezüglich aller Material- bzw. Herstellungsfehler.

Während der Garantiezeit (3 Jahre) darf das Gerät nur vom Hersteller repariert werden, der sich die Entscheidung vorbehält, entweder eine Reparatur vorzunehmen oder das Gerät ganz oder teilweise auszutauschen. Im Falle einer Rücksendung des Materials an den Hersteller gehen die Transportkosten zu Lasten des Kunden.

Die Garantie gilt nicht bei :

1. unsachgemäßer Verwendung des Materials oder Verbindung des Materials mit einer unkompatiblen Ausrüstung ;
2. Modifikation des Materials ohne die ausdrückliche Genehmigung der technischen Dienste des Herstellers ;
3. Eingriffen durch eine nicht vom Hersteller autorisierte Person ;
4. Anpassung an eine besondere, nicht definitionsgemäße oder in der Betriebsanweisung vorgesehenen Anwendung des Materials ;
5. Stoß, Sturz oder Überschwemmung.

Der Inhalt dieser Anweisungen darf ohne unsere Zustimmung in keiner Form vervielfältigt werden.

1.5. Wartung, Reparaturen

Wenden Sie sich für alle Überprüfungen und Eichungen Ihres Gerätes an die Niederlassung Ihres Landes.

1.6. Auspacken/Verpacken des Gerätes

Vor dem Versand wurden die mechanischen und elektrischen Eigenschaften des Geräts eingehend geprüft und es wurden alle Vorkehrungen getroffen, damit das Gerät unbeschädigt beim Benutzer eintrifft.

Dennoch ist es empfehlenswert, das Gerät nach Erhalt auf eventuelle Transportschäden zu prüfen. Melden Sie solche Schäden in der üblichen Form beim zuständigen Transportunternehmen.



ACHTUNG ***Verwenden Sie für die Rücksendung des Geräts an unseren Kundendienst vorzugsweise die Originalverpackung und legen Sie eine möglichst verständliche und ausführliche Schadensmeldung bei.***



HINWEIS ***Unsere Produkte sind in Frankreich und international durch Patente geschützt. Unsere Schriftzug ist ein eingetragenes Warenzeichen. Wir behalten uns das Recht vor, Produktmerkmale und -preise entsprechend den Erfordernissen der technischen Entwicklung zu ändern.***

1.7. Pflege

Reinigen des Geräts mit feuchtem Tuch und Seife. Keine Lösungsmittel oder abschleifende Mittel benutzen.

2. GERÄTEBESCHREIBUNG

2.1. Zentraler Drehschalter

Dieses Meßgerät ist ein Tischmultimeter für den Profi in Elektrik und Elektronik. Der zentrale Drehschalter mit 9 Raststellungen schaltet zwischen den folgenden Meßarten um :

* Wechselspannungen mit kapazitiver Kopplung AC (oder RMS)
* Wechselspannungen mit direkter Kopplung AC + DC (oder TRMS)
* Gleichspannungen DC
* Wechselströme mit kapazitiver Kopplung AC (oder RMS)
* Wechselströme mit direkter Kopplung AC + DC (oder TRMS)
* Gleichströme DC
* Widerstände (Ω)
* Durchgangsprüfung mit akustischem Signal (♪)
* Kapazitäten (F)
* Schwellenspannung von Dioden oder Halbleiterübergängen
* Frequenzen (Hz)
* Tastverhältnisse
* dBm
* Temperatur

2.2. Tastatur

2.2.1. Tasten

Mit den 9 Tasten des Multimeters können Sie :

* auf manuelle Bereichswahl umschalten (Taste RANGE)
* den aktuellen Wert in der Anzeige speichern (Taste MEM)
* kurzzeitige Spitzenwerte messen (Taste Pk +/-)
* Relativmessungen in Bezug zu einer eingespeicherten Meßgröße durchführen (Taste REL)
* eine Zweitfunktion zur aktuell eingestellten Meßart auswählen (Taste SEL)
* Zeitmeßfunktionen aufrufen: Frequenzmessung, Tastverhältnisse (Taste Hz)
* Besondere Meßfunktionen aufrufen: MIN-Werte, MAX-Werte, Mittelwerte (AVG) (Taste SURV)
* die Anzeige im Analog-Bargraph spreizen (Taste ZOOM)
* die Datensendung an einen Drucker (Taste PRINT) aktivieren.

2.2.2. Ein- und Ausschalten

Das Gerät ein- und ausschalten mit der M/A Doppeldruck-Taste.

2.3. Anzeige

Die Anzeige des Multimeters bietet folgende Vorteile :

* bequeme Ablesung der Meßwerte (Ziffernhöhe 20 mm)
* analoge Überwachung von Meßwert-Änderungen durch einen 34-Segment-Bargraph
* Digitalmessung mit 50 000 Meßpunkten (hohe Auflösung)
* Digitalmessung mit 5 000 Meßpunkten (niedere Auflösung)

2.4. Stromversorgung

Das Multimeter wird vom Stromnetz - 110 V oder 230V, 50 Hz oder 60 Hz - versorgt. Der Netzanschluß befindet sich auf der Rückseite des Geräts.

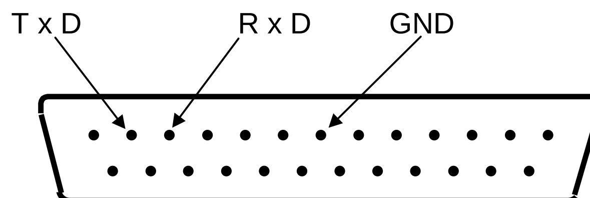
2.5. Messungseingangsbuchsen

Die mitgelieferten Sicherheits-Meßkabel sind je nach gewünschter Meßart an die Eingangsbuchsen 1, 2, 3 oder 4 anzuschließen (siehe hierzu Abschnitt 3.1.).

2.6. RS232-Anschlußstecker

Dieses Gerät ist mit einer galvanisch isolierten Serie-Verbindung ausgerüstet.
Dies ermöglicht :

- das Multimeter zu konfigurieren (mit dem SX-ASYC II Software) ;
- die gemessenen Daten zu lesen oder zu drucken ;
- das Multimeter ohne Auseinandersetzung zu kalibrieren, da der Sub-D 25 Punkte Anschluß sich hinter dem Gerät befindet.

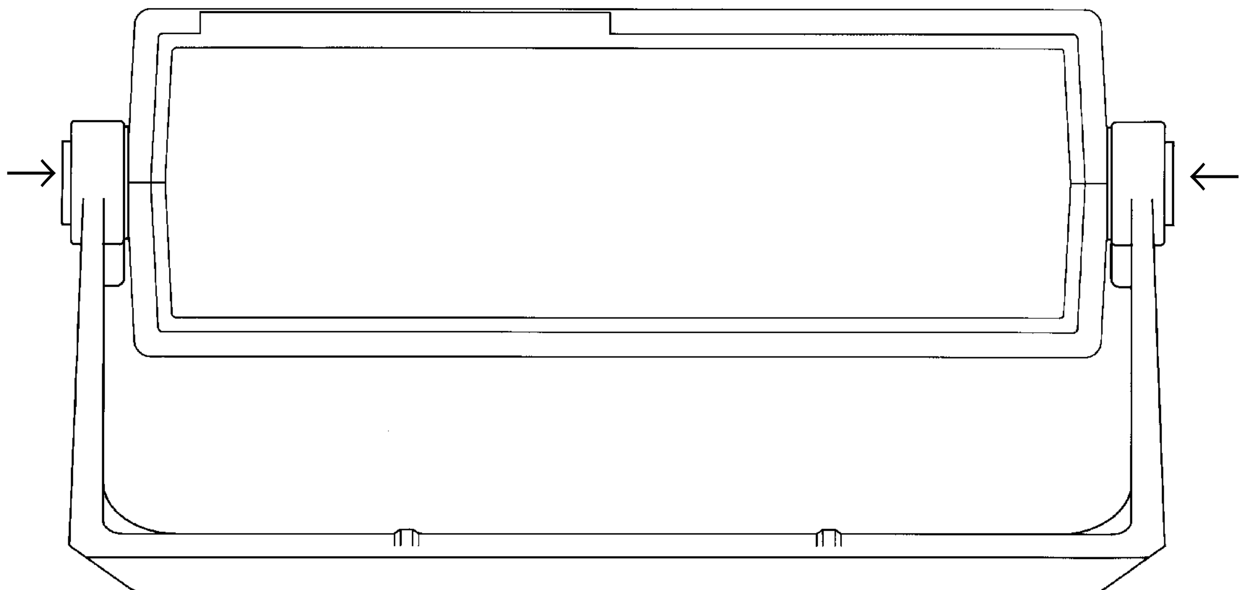


2.7. Verwendung des Tragbügels

- In Pfeilrichtung drücken, um den Tragbügel aus der Raststellung zu lösen.

- Den Tragbügel in die gewünschte Position drehen.

- Druckpunkte loslassen ; der Tragbügel rastet in der jeweiligen Position ein.



3. INBETRIEBNAHME

3.1. Anschluß der Meßkabel

Schließen Sie das schwarze Meßkabel an die COM-Eingangsbuchse an (dies gilt für alle Messungen !). Je nach Meßart und Stellung des Drehschalters stecken Sie das rote Meßkabel in die untengenannte Eingangsbuchse :

Stellung des Drehschalters	Eingangsbuchse
V_{AC}, mV_{DC}, V_{DC}, Ω, ⊣⊢ , °C	VΩ
10 A_{DC}	A
µA mA_{DC}	µA mA

3.2. Ein-, Ausschalten des Multimeters

Die M/A Taste drücken, um das Gerät einzuschalten.
Zur Kontrolle leuchten kurz alle Segmente der LCD-Anzeige auf und verlöschen dann wieder. Das Gerät ist nun zur Messung bereit.
Die M/A Taste wieder drücken, um das Gerät auszuschalten.

3.3. Besondere Meßkonfigurationen des Multimeters

Um das Multimeter für spezielle Meßerfordernisse zu konfigurieren, hat der Benutzer folgende Möglichkeiten :

- *Auswahl der 50 Hz- bzw. 60 Hz-Unterdrückung :*
  Schalten Sie das Gerät ein, indem Sie die MEM-Taste gedrückt halten. Die zuletzt gewählte Unterdrückung wird dabei umgeschaltet, die neue Einstellung erscheint für ca. 2 s in der Anzeige und wird automatisch gespeichert.
- *Auswahl der Eingangsimpedanz für Spannungsmessungen im mV-Bereich :*
  Schalten Sie das Gerät ein, indem Sie die RANGE-Taste gedrückt halten. Die zuletzt gewählte Eingangsimpedanz wird dabei umgeschaltet, die neue Einstellung erscheint für ca. 2 s in der Anzeige und wird automatisch gespeichert.
- *Auswahl der niedrigen Auflösung (5 000 Meßpunkte) :*
  Schalten Sie das Gerät ein, indem Sie die REL-Taste gedrückt halten. Die neue Einstellung erscheint für ca. 2 s in der Anzeige.

3.4. Wartung des Multimeters

3.4.1. Selbsttest der Sicherungen

Falls die Sicherungen F1 (0,63 A) oder F2 (10 A) durchgebrannt sind, erscheinen die Meldungen "FUSE.1" bzw. "FUSE.2" in der Anzeige.
Sind beide Sicherungen defekt, erscheint die Meldung "FUSES".
Ersetzen Sie die durchgebrannte(n) Sicherung(en).



HINWEIS ***Der Selbsttest der Sicherung F1 erfolgt nur in Stellung "µA/mA" des Drehschalters.***

3.4.2. Ersetzen der Sicherungen

1. Bevor Sie die Sicherungen ersetzen, schalten Sie das Gerät aus.
2. Die Sicherungen müssen nur durch solche desselben Typs ersetzt werden.
3. Ersetzen Sie die defekte Sicherung mit Hilfe eines flachen Schraubenziehers :

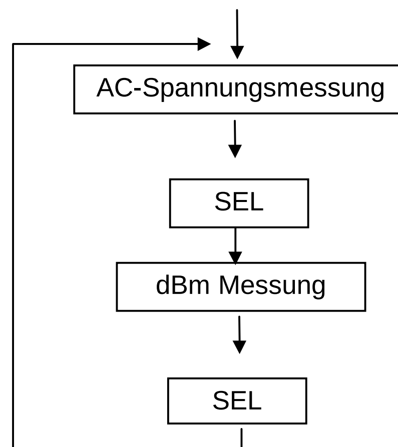
   - den Scraubenzieher in die Sicherungsklemme einführen.
   - Darauf drücken, indem Sie im Uhrzeigersinn drehen.
   - Die Sicherungsklemme herausziehen und die Sicherung ersetzen.
   - Die Sicherungsklemme wieder einsetzen und sie befestigen, indem Sie mit dem Schraubenzieher entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.

4. FUNKTIONSBESCHREIBUNG

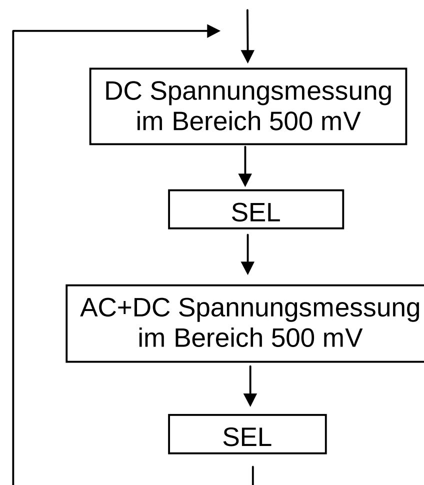
4.1. Taste SEL

Mit dieser Taste können Sie auf die zu den verschiedenen Schalterstellungen gehörenden Zweitfunktionen zugreifen.
Die folgenden Diagramme verdeutlichen die anwählbaren Zweitfunktionen :

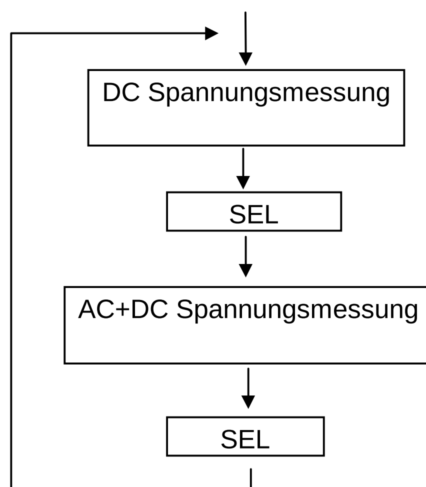
4.1.1. Stellung V_{AC}



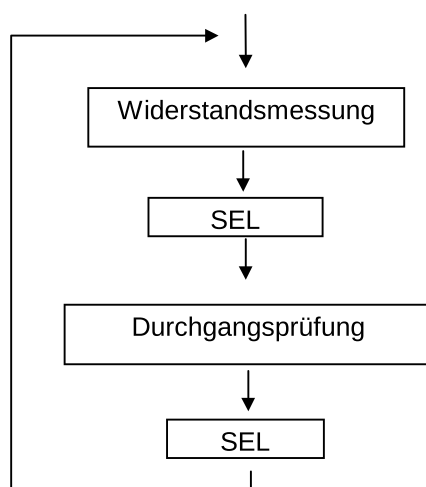
4.1.2. Stellung mV



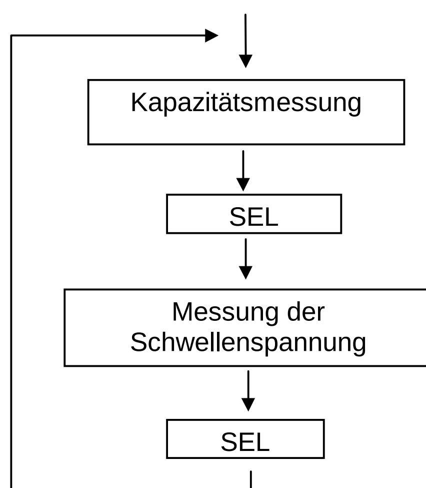
4.1.3. Stellung V_{DC}



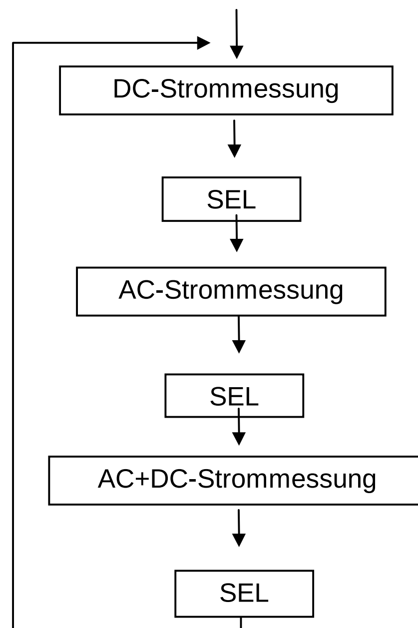
4.1.4. Stellung Ω



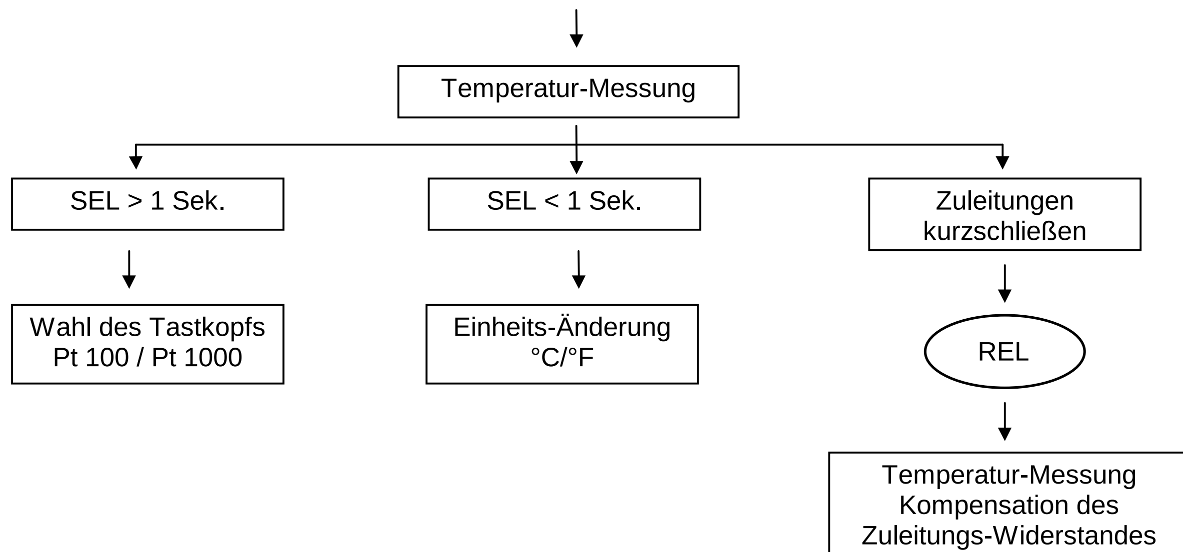
4.1.5. Stellung ⊣⊢



4.1.6. Stellungen µA mA / 10A



4.1.7. Stellung °C



Die Wahl °C oder °F, Pt 100 oder Pt 1000 wird nicht-flüchtig abgespeichert.

Die Pt 100-Auswahl wird durch die Ω-Symbol angezeigt. Die Pt 1000-Auswahl wird durch die kΩ-Symbol angezeigt.

4.2. Taste RANGE

Mit dieser Taste können Sie :

. Von automatischer Bereichswahl auf manuelle Bereichswahl umschalten (Taste kurz drücken).

. In manueller Bereichswahl durch kurzes Drücken auf den nächsten Bereich umschalten oder durch langes Drücken auf automatische Bereichswahl zurückschalten.
Dies betrifft die Messungen von AC- oder DC-Spannungen (nicht für 500 mV), Kapazitäten, Widerständen, Stroms (nicht für 10 A).

. Bei Zeitmessungen (Frequenz, Tastverhältnis) : wenn die Bereichsumschaltung bei der vorhergehenden Messung (Spannung oder Strom) auf Handbetrieb eingestellt war, kann es erforderlich sein, diesen Meβbereich an den am Eingang eingegebenen Signalpegel anzupassen. Dazu dient die Taste RANGE, die ein Umschalten des Bereichs (Spannung oder Strom) auf den nächsthöheren ermöglicht. Dann wird der neue Bereich für 2 Sekunden lang angezeigt.

4.3. Taste REL

Kurz drücken : RELativ-Messungen, der zuletzt vor dem Drücken der Taste gemessene Wert wird eingespeichert und von den folgenden Meßwerten abgezogen (d.h.Anzeige der Differenz).
Bei der Temperaturmessung kann mit der taste REL der Zuleitungs-widerstand kompensiert werden (siehe Abschnitt Stellung °C).

Lang drücken : Wenn man sich in Betriebsart REL befindet, wird bei langanhaltenem Drücken der Taste der berücksichtigte Referenzwert angezeigt. Dieser Wert kann mit der Taste SEL (Wahl von Zahlen und des Vorzeichens) und mit der Taste RANGE (Erhöhung der gewählten Zahl) eingestellt werden.

4.4. Taste Pk +/-

In den Meßarten V_{DC}, mV_{DC}, mA_{DC} und 10 A_{DC} können Sie mit dieser Taste die Messung kurzzeitiger Spannungs- oder Stromspitzen (positiv oder negativ : $\geq$ 1 ms) anwählen.

4.5. Taste MEM

Kurz drücken : Fixiert den aktuellen Meßwert in der Anzeige.

Lang drücken : Schaltet in den Meßarten V_{DC}, mV, V_{AC} die "automatische Speicherung" ein bzw. aus.

Automatische Speicherung :

Bringen Sie die Meßspitzen in Kontakt mit der Meßstelle. Sobald das zu messende Signal stabil ist, ertönt ein Piepston. Wenn Sie nun die Tastspitzen abziehen, zeigt ein zweiter Piepston an, daß der stabile Meßwert automatisch in der Anzeige gespeichert wurde.

4.6. Taste ZOOM

Durch Drücken dieser Taste können Sie die analoge Anzeige im Bargraph anpassen. Das Gerät schlägt 5 Anzeigebereiche für positive Meßgrößen und 11 Bereiche für bipolare Meßgrößen vor, darunter auch ein Fenster mit der Null in der Mitte des Bargraph.

Einstellen des Lastwiderstands für dBm- oder ohm'sche Leistungsmessungen :

Wenn die dBm- oder die ohm'sche Leistungsmessung eingeschaltet ist, können Sie durch langes Drücken der Taste ZOOM den aktuell eingestellten Lastwiderstand in die Anzeige rufen. Mit den Tasten SEL und RANGE können Sie diesen Wert nun einstellen.
Durch kurzes Drücken der Taste ZOOM verlassen Sie den Einstellmodus des Lastwiderstands wieder.

4.7. Taste SURV

Durch langes Drücken dieser Taste stellen Sie den Überwachungsmodus ein (oder aus), d.h. das Gerät speichert laufend die Meßwerte ein und ermittelt automatisch den Minimalwert (MIN), den Maximalwert (MAX) und den gleitenden Durchschnittswert (AVG) aller bisherigen Messungen. Durch kurzes Drücken der SURV-Taste können Sie diese Werte nacheinander in die Anzeige rufen. Mit dem entsprechenden Wert blinkt das Min Max oder AVG Symbol. Die Werte für MIN, MAX und AVG werden nicht-flüchtig im Gerät eingespeichert und können auch nach Verlassen der SURV-Betriebsart und sogar nach Abschalten des Gerätes auf Wunsch wieder aufgerufen werden. Die eingespeicherten Werte werden erst durch erneuten Aufruf des SURV-Betriebs überschrieben.

4.8. Taste Hz

In den Meßarten V_{AC}, V_{DC}, mV, mA und 10 A wird durch wiederholtes Drücken der Taste Hz zwischen den folgenden Meßfunktionen umgeschaltet :

- Frequenzmessung (Hz)
- Messung des positiven Tastverhältnisses (%+) und negativen Tastverhältnisses (%-).

Durch langes Drücken der Hz Taste wird der Messbetrieb Spannung oder Strom zurück geschaltet.

4.9. Taste PRINT

Kurz drücken : Aktiviert oder deaktiviert das Senden der Messungen an den Drucker in der vom Bediener definierten Kadenz.

Lang drücken : Ermöglicht die Einstellung der Kadenz von 00000 Sek. (eine einmalige Sendung bis zu 9h59 min. 59 sek.) mit der Taste SEL (Wahl der Zahlen) und der Taste RANGE (Erhöhung der gewählten Zahl).

5. RS232 SERIELLE VERBINDUNG

5.1. Allgemeine Beschreibung

Das Tischmultimeter verfügt über eine serielle Verbindung Typ RS232. Diese Verbindung ermöglicht :

- die Konfiguration des Multimeters
- das Ablesen der vom Multimeter gemessenen Daten
- das Kalibrieren des Multimeters ohne jegliche Demontage des Gerätes

Das Tischmultimeter ist mit einer Programmdiskette 3" 1/2 mit den Drivern für LabWindows DOS und LabWindows CVI (unter Windows) geliefert.

5.2. Kenndaten der Verbindung

Diese Daten lauten :

Übertragungsgeschwindigkeit	2400 Baud
Datenbit	8
Stopbit	1
Parität	keine
Protokoll	halfduplex

Zur Verbinderkonfiguration, sich an § 2.6. wenden.

Die Eingangs- und Ausgangsimpedanzen, die Schutzdaten und die Signalpegel entsprechen der Sicherheitsnorm EIA RS232C.

5.3. Starten der seriellen Verbindung

5.3.1. Installation der Leitung

- Den Computer einschalten.
- Beim Drücken der Taste Pk+/-, das Multimeter einschalten.
- "RS 232" zeigt sich während 2 Sekunden an (dann ist die Tastatur des Multimeters deaktiviert).
- Das Multimeter ist bereit Befehle seitens des Computers zu bekommen.

5.3.2. Wenn es Probleme beim Start gibt

- Sich vergewissern, daß die Konfiguration der seriellen Schnittstelle des Computers (Übertragungsgeschwindigkeit, Datenbit, Stopbit, Parität) korrekt ist.
- Sich vergewissern, daß der 25-polige Verbinder des Computers mit dem Adapter kompatibel ist.

5.4. Fernprogrammierung eines Multimeters über einen Computer



WARNUNG : ***Das Übersenden fehlerhafter Systembefehle kann das Löschen von im Multimeter gespeicherten Daten bewirken.***

In diesem Falle kann die Funktion des Multimeters beeinträchtigt werden. Dieses Verfahren kann nur durch eine Rücksendung des Geräts an die Metrix- Reparaturabteilung oder -Zweigniederlassung behoben werden. Die Metrix-Garantie ist in diesem Falle ausgeschlossen. Darum ist es sinnvoll zu prüfen, daß die Meldungen gültig sind und, daß sie der Gebrauchs-anweisung entsprechen.

5.4.1. Allgemeines zum Protokoll

Während einer Kommunikation ist der Computer der Master der Verbindung: nur er ergreift die Initiative des Dialogs.

Jeder Dialog läuft folgendermaßen ab:
- Senden eines Sollwertes durch vom Computer
- Antwort des Multimeters auf diesen Sollwert.

Diese beiden Meldungen gehen nacheinander über die Leitung, d.h. die Verbindung ist half-duplex.
Es gibt drei Arten von Dialogen : Dialog zur Kontrolle der Kommunikation, Dialog zur Steuerung, Dialog zur Anfrage.

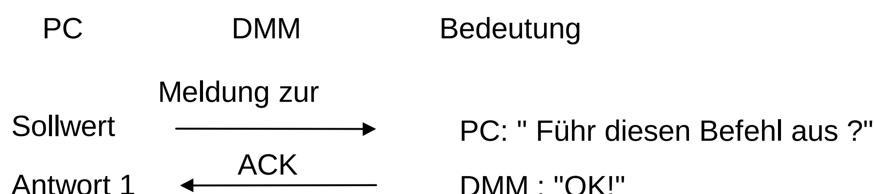
<u>5.4.1.1.Dialog zur Kontrolle der Kommunikation</u>



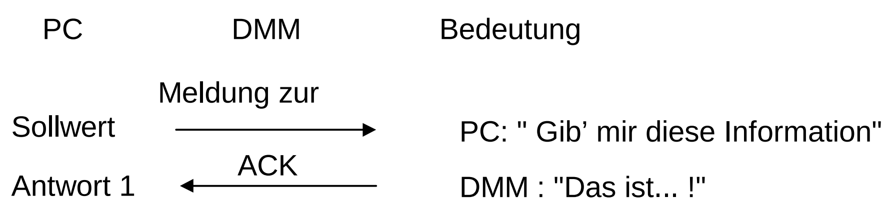


Anmerkung : ***Das ASCII-Zeichen ENQ in hexadezimal = 05h***
Das ASCII-Zeichen ACK in hexadezimal = 06h

<u>5.4.1.2.Dialog zur Steuerung</u>



5.4.1.3.Dialog zur Anfrage



5.4.1.4.Unterbrechung der Verbindung

Das Senden des ASCII-Code ESC (1Bh) vom PC unterbricht die wiederholten Meßsendungen des Multimeters, auch während der Übertragung einer dieser Messungen.

5.4.2. Inhalt der Meldungen

Nachstehend werden die ASCII-Zeichen in Anführungszeichen gestellt und die hexadezimalen Werte mit einem 'h' abgeschlossen.

Die Meldungen vom PC bestehen aus einer Codefolge, die aus ASCII-Zeichen besteht und mit einem Abschlußzeichen beendet wird: Wagenrücklauf (CR) (0Dh).



1. Zeichen Es stellt das 'Vorwort' dar, das den Typ der Meldung definiert.

1. Zeichen = « 2 » (32h)

Initialisiert die Konfiguration des DMM (Meldung zur Steuerung).

1. Zeichen = « 3 » (33h)

Initialisiert eine Anfrage für Messungen oder Kontrollen (Meldung zur Anfrage).

5.4.3. Konfiguration des Multimeters

Jeder an das Multimeter gesendete Befehl muß wie folgt kompatibel sein:
- mit der Position des Wahlschalters zum Sendezeitpunkt des Befehls.

Zum Beispiel ist die Programmierung der Betriebsart RMS nur zugänglich, wenn der Wahlschalter auf VAC oder auf einer Position « Strom » steht. Sie wird gegenstandslos, wenn der Wahlschalter auf « Ohm » steht.

Meldung: « 2XXY » + CR (0Dh) Antwort: ACK (06h).

X	**X**	**Y**	**Typ der Messung**
30H	3AH		Temperatur
	3BH		Durchgangstest
	3CH		
	3DH		Diode
	3EH		Ohm
	3FH		Kapazität
31H	30H		DC
	32H		DC Pk+
	33H		DC Pk-
	34H		RMS
	36H		RMS AC+DC
	38H		dB
	3BH		Kalibrierung RMS
32H	39H		Frequenz
	3CH		Tastverhältnis +
	3DH		Tastverhältnis -
33H	31H		Überwachungsbetrieb (toggle)
	32H		Betriebsart LRHD (toggle)
	33H		Betriebsart REL (toggle)
	35H		Betriebsart MEM (toggle)
	36H		Betriebsart ZOOM (toggle)
	37H		
	39H		Umschaltung der Temperatureinheit (°C/°F)
	3AH	*	Programmierung der Relativreferenz
	3BH	**	Programmierung der Ohmreferenz (dB)
	3CH	***	Programmierung der Verzögerungstimers (maxi : 9h59'59")
	3DH		Umschaltung der Pt100/Pt1000 Probe-Empfindlichkeit (toggle)
34H	32H		manueller Betrieb
	33H		Autorange Betrieb
	34H		Erweiterung eines Bereichs
	35H		Umschaltung der Unterdrückung 50/60Hz (toggle)
	36h		Umschaltung des Widerstands im mV 10MΩ/ >1000MΩ (toggle)
	37H		Umschaltung der Auflösung einfach / erweitert (toggle)
	38H		Umschaltung des mit/ohne Korrektur Modus (toggle)
	3AH	****	Wahl des Bereiches in der laufenden Messung

Angaben

*** *Programmierung der relativen Referenz***

Die Erweiterungszeichen der relativen Referenz (Y...) lauten: D0, D1, D2, D3, D4 + G/S + CR
Jedes Zeichen von D0 bis D4 kann Werte von 30h bis 39h annehmen.
D0 ist der niederwertige Teil der Referenz, D4 der hochwertige Teil.
Das Zeichen G/S enthält die Nummer des Meßbereichs (siehe Tabelle ****) und das Vorzeichen der Referenz (8 in hexadezimal zur Nummer des Meßbereichs hinzufügen, wenn das Vorzeichen negativ ist).



Beispiel : Zu programmierende Referenz: --36,187 Volt
Die Meldung der Programmierung der Referenz enthält die 10 nachstehenden Zeichen:

ASCII	2	3 :	7 8 4 6 3	:	CR
HEXA	32H	33H 3AH	37H 38H 34H 36H 33H	3AH	0DH
Bedeu-tung	Meß-konfigu-ration	relativ Referenz-programmierung	Referenz absoluter Wert	Bereich n°2 Volts (32H) u. negatives Zeichen (+8H)	

**** *Programmierung der Ohmreferenz in dB***

Die Erweiterungszeichen (Y...) der Referenz Ohm lauten: D0, D1, D2, D3 + CR
Jedes Zeichen von D0 bis D3 kann Werte von 30h bis 39h annehmen. Die Referenz in Ohm kann somit von 1 bis 9999 Ohm programmiert werden.



Beispiel : Zu programmierende Referenz Ohm: 600 Ohm
Die Meldung enthält die 8 folgenden Zeichen:

ASCII	2	3 ;	0 6 0 0	CR
HEXA	32H	33H 3BH	30H 36H 30H 30H	0DH
Bedeutung	Meßkonfig.	Ohm Referenz programmierung	Referenzwert	

***** *Programmierung des Zeitintervalls des Timers***

Die 6 Erweiterungszeichen (Y...) zur Programmierung des Timers sind: S0, S1, M0, M1, Hl CR.
Sie stellen die Stunden (0 bis 9), die Minuten (00 bis 59) und die Sekunden (00 bis 59) dar.
Jedes dieser Zeichen kann Werte von 30h bis 39h annehmen.



Beispiel : Programmierung des Timers auf 7h 36 min 42 sek.

Die Meldung enthält die 8 folgenden Zeichen:

ASCII	2	3	<	2	4	6	3	7	CR
HEXA	32H	33H	3CH	32H	34H	36H	33H	37H	0DH
Bedeu-tung	Meßkonfi-guration	Timerwert		Timerwert					

**** ***Programmierung des Meßbereichs entsprechend der laufenden Messung***

Y	Meßbereich	Meßstrom	Ohm	Kapazität
30H	500 mV	500 µA	500 Ω	50 nF
31H	5 V	5 mA	5 kΩ	500 nF
32H	50 V	50 mA	50 kΩ	5 µF
33H	500 V	500 mA	500 kΩ	50 µF
34H	750V / 1000V		5 MΩ	500 µF
35H		10 A	50 MΩ	5 mF
36H				50 mF
3AH	auto range	auto range	auto range	auto range

5.4.3.1.Anfrage für Messungen oder zur Kontrolle des Gerätes

Meldung: « 3X » + CR (0Dh)

5.4.3.1.1.Anfrage für Messungen

Der PC kann folgende Anfragen an das DMM stellen:

- die letzte, durchgeführte Messung (« 30 »)
- die nächste Messung (« 31 »)
- wiederholte Messungen (« 33 »)
- die aufgezeichneten Werte MIN, MAX, AVG (« 380 », « 381 », « 382 »).

Der Multimeter sendet das Ergebnis in Form einer ASCII-Meldung in der entsprechenden Maßeinheit (außer bei Messungen MIN, MAX, AVG).

Vom PC bei einem Befehl MIN, MAX oder AVG erhaltene Meldung :

C1 bis C5 : gibt den Wert der geforderten Messung in ASCII an (C1 : niederwertiges Byte - C5 : hochwertiges Byte)

C6 : gibt die Nummer des Meßbereichs in ASCII an (siehe Abschnitt 5.4.2.2.2., Zeichen 6). Außerdem werden, wenn die geforderte Messung negativ ist, 8 in hexadezimal zum Meßbereich hinzugezählt.

C7 : Wenn C7 größer oder gleich 8 (in ASCII) ist, gilt die geforderte Messung als überlaufen.

C8 : Gibt die Position des Schalters an (siehe Abschnitt 5.4.2.2.2 Zeichen 2)

C9 u. C10 : Gibt den Typ der gemessenen Funktion an (siehe Abschnitt 5.4.2.2.2 Zeichen 3).

C11 : CR

5.4.3.1.2. Kontrolle des Gerätes

Das Wort für die Statusabfrage »35 » + CR (0Dh)
Die Antwort auf diese Anfrage erfolgt in Form einer Meldung mit 14 Zeichen + CR (0h) (11 Zeichen allein für die Geräte, die noch nicht mit der Taste PRINT ausgerüstet sind).

Zeichen 1 : Referenzgerät	
1	Tischmultimeter

Zeichen 2 : Position des Wahlschalters	
Ohm	30H
Capa	31H
Temp	33H
VAC	34H
mV	35H
VDC	36H
Fuse 2	37H (Defekte Sicherung)
mA	38H
10A	39H

Zeichen 3 & 4 : Code für Meßfunktionen		
30H	3AH	Temperatur
	3BH	Durchgang
	3CH	
	3DH	Diode
	3EH	Ohm
	3FH	Kapazität
31H	30H	DC
	32H	DC Pk+
	33H	DC Pk-
	34H	RMS
	36H	RMS AC+DC
	38H	dB
	3BH	Kalibrierung RMS
32H	39H	Frequenz
	3CH	Tastverhältnis +
	3DH	Tastverhältnis -

Zeichen 5 : Code der zuletzt gedrückten Taste	
SELECT	31H
RANGE	32H
REL	33H
Pk +/-	34H
MEM	35H
PRINT	36H
Hz	37H
SURV	38H
ZOOM	39H

Zeichen 6 : Laufender Bereich				
	Meßbereich	Meßstrom	Ohm	Kapazität
30H	500 mV	500 µA	500 Ω	50 nF
31H	5 V	5 mA	5 kΩ	500 nF
32H	50 V	50 mA	50 kΩ	5 µF
33H	500 V	500 mA	500 kΩ	50 µF
34H	750V / 1000V		5 MΩ	500 µF
35H		10 A	50 MΩ	5 mF
36H				50 mF
3AH	auto range	auto range	auto range	auto range

Zeichen 7 : Laufender Modus		
b3	0/1	rel OFF/ON
b2	0/1	surv OFF/ON
b1	0/1	mem OFF/ON
bo	0/1	LRHD OFF/ON

Zeichen 8 : Laufender Modus		
b3	0/1	beep
b2	0/1	zoom
b1	0/1	mit/ohne Korrektur-Modus
bo	0/1	manuell-/Autorange-Modus

Zeichen 9 : Laufender Modus		
b3	0/1	°C / °F
b2	0/1	Pt 1000 / Pt 100
b1	0/1	50 Hz / 60 Hz
bo	0/1	Imped. im mV 1 GΩ / 10 MΩ

Zeichen 10 : Laufender Modus		
b3	0/1	Batterie OK / HS
b2	0/1	Sicherung 2 OK / HS
b1	0/1	Sicherung 1 OK / HS
bo	0/1	Resolution einfach/erweitert

Zeichen 11, 12, 13, 14: Code für Batteriezustand, nur bei Geräten mit "PRINT".

Eine Kontrolle des LCD « 37X » + CR (0Dh).

Zeichen 1		Zeichen 2		Zeichen 3	
Wert	Bedeutung	Wert	Bedeutung	Wert	Bedeutung
3		7	Kontrolle LCD	0	Normal LCD
3		7		1	Kompl. Beleuchtung

6. TECHNISCHE DATEN

Nur der mit Toleranzen oder mit Grenzwerten angegebenen Daten sind zugesicherte Eigenschaften des Gerätes. Werte ohne Toleranzangaben dienen lediglich zur Information (franz. Norm NFC 42670).
{Abweichung : ''n% L + nD'' bedeutet ''n% von der Ablesung + n Digits'' nach IEC 485}

6.1. Gleichspannungen

<table>
<tr><th>Drehschalter-stellung</th><th>Bereiche</th><th>Abweichung</th><th>Eingangs-impedanz</th><th>Überlastschutz bis:</th><th>Auflösung</th></tr>
<tr><td>mV</td><td>500 mV</td><td>0,05% L + 2D</td><td>10 MΩ/1GΩ*</td><td>± 1100 VPK **</td><td>10 µV</td></tr>
<tr><td rowspan="4">V_{DC}</td><td>5 V</td><td>0,05% L + 2D</td><td>11MΩ</td><td>± 1100 VPK</td><td>100 µV</td></tr>
<tr><td>50 V</td><td>0,05% L + 2D</td><td>10 MΩ</td><td>± 1100 VPK</td><td>1 mV</td></tr>
<tr><td>500 V</td><td>0,05% L + 2D</td><td>10 MΩ</td><td>± 1100 VPK</td><td>10 mV</td></tr>
<tr><td>1000 V</td><td>0,05% L + 2D</td><td>10 MΩ</td><td>± 1100 VPK</td><td>100 mV</td></tr>
</table>

* Siehe Abschnitt 3.3. ** 1 mn max

Anzahl Meßpunkte: 50 000 (oder 5 000, siehe § 3.3.)
Bereichsumschaltung: automatisch oder manuell zwischen Bereichen 5 V, 50 V, 500 V, 1000 V
Gleichtaktunterdrückung: größer 120 dB bei 50 Hz/60 Hz
Serientaktunterdrückung: größer 60 dB bei 50 Hz/60 Hz
Zusätzlicher Fehler im Pk+/- Betrieb für Impulsbreiten ≥ 1 ms : 1% L ± 50 D

Für Messungen in alternativ-Signalen muß der ausgewählte Meßbereich dem maximalen Wert des Signalspitzes entsprechen.

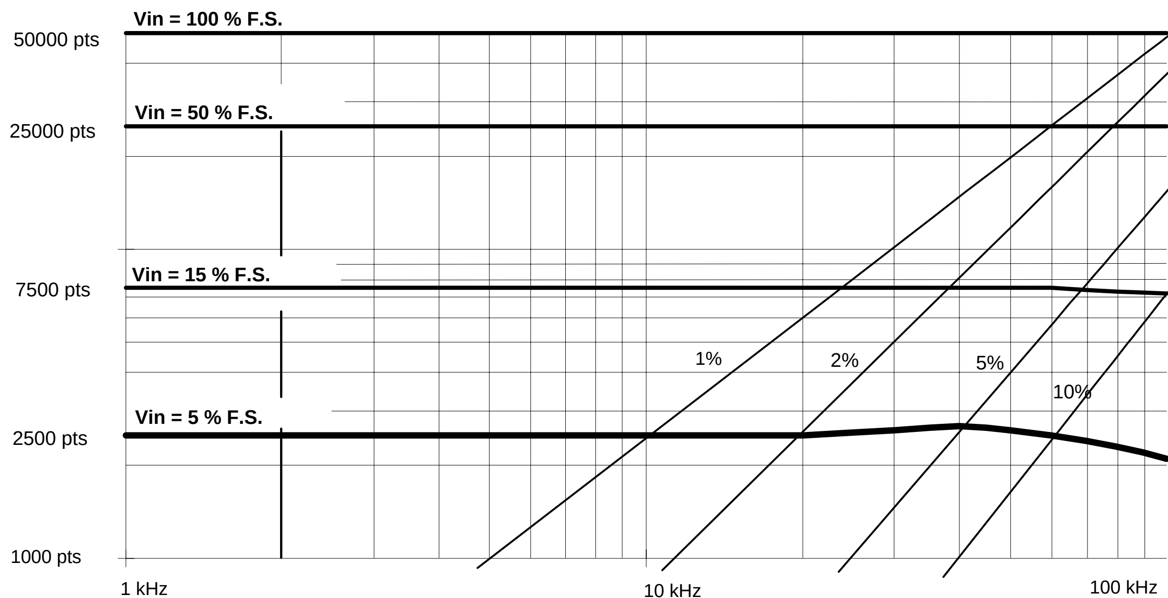
6.2. Wechselspannungen (AC und AC+DC)

<table>
<tr><th>Dreh-schalter-stellung</th><th>Bereiche</th><th colspan="6">Abweichung</th><th>Eingangs-impedanz</th><th>Überlast-schutz</th><th>Auflö-sung</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>DC*</td><td>40 Hz bis 1 kHz</td><td>1 kHz bis 4 kHz</td><td>4 kHz bis 10 kHz</td><td>10 kHz bis 30 kHz</td><td>30 kHz bis 50 kHz</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3">5% bis 100% des Ber.</td><td colspan="3">10% bis 100% des Bereichs</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>mV + SEL</td><td>500mV *</td><td colspan="2" rowspan="5">0,3 % L + 30 D</td><td rowspan="4">1 % L + 30 D</td><td>7 % L + 30 D</td><td>////////////</td><td>////////////</td><td>10MΩ/1GΩ** //100pF</td><td>±1100 VPK ***</td><td>10 µV</td></tr>
<tr><td rowspan="4">V_{AC} oder V_{DC} + SEL</td><td>5 V</td><td colspan="2" rowspan="3">2 % L + 30 D</td><td rowspan="3">3 % L + 30 D</td><td>11MΩ //100pF</td><td>±1100 VPK</td><td>100 µV</td></tr>
<tr><td>50 V</td><td>10 MΩ //100pF</td><td>±1100 VPK</td><td>1 mV</td></tr>
<tr><td>500 V</td><td>10 MΩ //100pF</td><td>±1100 VPK</td><td>10 mV</td></tr>
<tr><td>750 V</td><td>///////////</td><td>////////////</td><td>////////////</td><td>////////////</td><td>10 MΩ //100pF</td><td>±1100 VPK</td><td>100 mV</td></tr>
</table>

* nur bei AC + DC ** Siehe Abschnitt 3.3. *** 1 mn max

Anzahl Meßpunkte: 50 000 (oder 5 000, siehe § 3.3.)
Bereichsumschaltung: automatisch oder manuell zwischen den Bereichen 5 V, 50 V, 500 V, 750 V
Gleichtaktunterdrückung: größer 80 dB bei 50 Hz/60 Hz
Zusätzlicher Fehler durch den Scheitelfaktor des Signals:
0,2 % für Scheitelfaktoren zwischen 2 und 3
0,5 % für Scheitelfaktoren zwischen 3 und 6
(Fehlerangabe für Rechtecksignal am Bereichsende mit 200 µs Impulsbreite)

Kurve mit dem typischen Meßfehler in Abhängigkeit von der Frequenz (Meßbereiche 5 V, 50 V, 500 V)



6.3. Gleichströme

Drehschalter-stellung	Bereiche	Abweichung	Spannungs-abfall (max)	Überlast-schutz	Sicherung*	Auflösung
µA mA	500 µA	0,2 % L + 5 D	700 mV	600 VRMS	F1 + F2	10 nA
	5 mA	0,2 % L + 2 D	700 mV	600 VRMS	F1 + F2	100 nA
	50 mA	0,05 %L+ 2 D	700 mV	600 VRMS	F1 + F2	1 µA
	500 mA	0,2 % L + 2 D	1,5 V	600 VRMS	F1 + F2	10 µA
10 A	10 A	0,5 % L + 5 D	500 mV	600 VRMS	F2	1 mA

* Sicherungen: siehe Abschnitt 6.1.1.

Anzahl Meßpunkte: 50 000 (oder 5 000, siehe § 3.3.)
Bereichsumschaltung: automatisch oder manuell zwischen den Bereichen 500 µA, 5 mA, 50 mA, 500 mA
Zusätzlicher Fehler im Pk+/- Betrieb für Impulsbreiten ≥ 1 ms : 1% L ± 50 D

Für Messungen in alternativ-Signalen muß der ausgewählte Meßbereich dem maximalen Wert des Signalspitzes entsprechen.

6.4. Wechselströme (AC und AC+DC)

Bereiche	Abweichung	Überlast-schutz	Sicherung*	Auflösung	Max. Spitzen-wert
	40 Hz bis 5 kHz				
	5% bis 100% des Bereichs				
500 µA	0.75 % L + 30 D	600 VRMS	F1 + F2	10 nA	1 mA
5 mA	0.6 % L + 30 D	600 VRMS	F1 + F2	100 nA	10 mA
50 mA		600 VRMS	F1 + F2	1 µA	100 mA
500 mA	0.7 % L + 30 D	600 VRMS	F1 + F2	10 µA	1 A
10 A	1,5 % + 30 D bis 2 kHz	600 VRMS	F2	1 mA	

* Sicherungen: siehe Abschnitt 7.1.1.

Anzahl Meßpunkte: 50 000 (oder 5 000, siehe § 3.3.)
Bereichsumschaltung: automatisch oder manuell zwischen den Bereichen 500 µA, 5 mA, 50 mA, 500 mA.
Zusätzlicher Fehler durch den Scheitelfaktor des Signals:
0,2 % für Scheitelfaktoren zwischen 2 und 3
0,5 % für Scheitelfaktoren zwischen 3 und 6
(Fehlerangabe für Rechtecksignal am Bereichsende mit 200 µs Impulsbreite)
Zusätzlicher Fehler in I_{AC+DC} mit Gleichstrom am Eingang : 1 %

6.5. Widerstände, Durchgangsprüfung

Bereiche	Abweichung	Meßstrom	Überlastschutz*	Auflösung
500 Ω / ♪	0,07 % L + 5 D	1 mA	600 VRMS	10 mΩ
5 kΩ	0,07 % L + 2 D	100 µA	600 VRMS	100 mΩ
50 kΩ	0,07 % L + 2 D	10 µA	600 VRMS	1 Ω
500 kΩ	0,07 % L + 2 D	1 µA	600 VRMS	10 Ω
5 MΩ**	0,3 % L + 2 D	100 nA	600 VRMS	100 Ω
50 MΩ**	1 % L + 2 D	10 nA	600 VRMS	1 kΩ

* Überlastschutz wird automatisch zurückgesetzt
** Es wird dringend empfohlen, für die in diesem Bereich vorgenommenen Messungen sehr kurze und geschirmte Drähte zu verwenden (>1 MΩ).

Bei Widerstandsmessungen muß die COM-Buchse an der Erde verbunden sein.

Anzahl Meßpunkte: 50 000 (oder 5 000, siehe § 3.3.)
Bereichsumschaltung: automatisch oder manuell, fest eingestellt bei Durchgangsprüfung
Max. Leerlaufspannung: 7 V
Schwelle für Durchgangsprüfung: 10 Ω bis 20 Ω
Ansprechszeit für Durchgangsprüfung: 1 ms

6.6. Kapazitäten

 ***HINWEIS*** ***Kondensatoren vor jeder Messung grundsätzlich entladen !***

Bereiche	Abweichung	Meßstrom	Max. Meßzeit	Überlast-schutz*	Auflösung
50 nF**	1,5%L+ 2 D	100 nA	0,5 s	600 V_{RMS}	10 pF
500 nF	1%L+ 2 D	1 µA	0,5 s	600 V_{RMS}	100 pF
5 µF	1%L+ 2 D	10 µA	0,5 s	600 V_{RMS}	1 nF
50 µF	1%L+ 2 D	100 µA	0,5 s	600 V_{RMS}	10 nF
500 µF	1%L+ 2 D	1 mA	1,5 s	600 V_{RMS}	100 nF
5000 µF	1%L+ 2 D	1 mA	3 s/mF	600 V_{RMS}	1 µF
50 mF	1%L+ 2 D	1 mA	3 s/mF	600 V_{RMS}	10 µF

* Überlastschutz wird automatisch zurückgesetzt

** Es wird dringend empfohlen, für die in diesem Bereich vorgenommenen Messungen sehr kurze und geschirmte Drähte zu verwenden.

Anzahl Meßpunkte: 5000
Bereichsumschaltung: automatisch oder manuell
Max. Leerlaufspannung: 7 V

6.7. Dioden-Schwellenspannung

Meßbereich: 0 bis 2 V
Meßstrom: 1 mA ± 20 %
Auflösung: 1 mV
Überlastschutz: 600 V_{RMS} mit automatischer Rücksetzung

6.8. Frequenzen

Drehschalterstellung: V_{AC} , mV, V_{DC}, mA, 10 A
Meßbereich: 0,62 Hz bis 500 kHz
Abweichung: 0,03 %
Überlastschutz: 1100 V_{PK} in V_{AC} , mV (1 mn max.), V_{DC}
600 V_{RMS} (F1 + F2) in mA
600 V_{RMS} (F2) in 10 A
Anzeige: 50 000 Meßpunkte

	EMPFINDLICHKEIT			
Bereich	500 mV	5 V bis 500 V 500 µA bis 500 mA	750 V	10 A
0.62 Hz bis 5 kHz*	2 % des Meßbereichs		100 V	2 A
5 kHz bis 50 kHz	5 % des Meßbereichs		250V	
50 kHz bis 500 kHz	////////////	10% Meßbereichs	////////////	

* Rechtecksignal

Zusätzliche positive Schwelle in DC : + 3 % des Bereiches, außerhalb 1000 V_{DC} (dann 150 V) und 10 A_{DC} (dann 1.5 A)

6.9. Tastverhältnis : % + , % -

$\% + = \frac{\theta}{T} \times 100$ $\qquad$ $\% - = \frac{\theta}{T} \times 100$

Auflösung : 0,01 %

Mindest-Impulsbreite θ oder T - θ : 2 µs

Maximale Impulsbreite für T : 0.8 s

Mindest - Impulsbreite für T : 100 µs

Absoluter Fehler in % : $\frac{3.10^{-4}}{T}$

Empfindlichkeit: siehe Empfindlichkeiten bei Frequenzmessung

Beim Meßen von θ muß ein zusätzlicher absoluter Fehler dazugerechnet werden wie folgt: $0{,}1 \times \frac{C}{P}$

Dieser Fehler entsteht durch den Steigungswinkel beim Nulldurchgang

mit C : Meßbereich V oder A (C = 5000 V im Meßbereich 1000 V_{DC} oder 750 V_{AC} und C = 50 A im Meβbereich 10 A)

mit P : Neigung in V/s oder in A / s

6.10. Temperatur-Messung

- Meßbereich:	- 200° C bis + 800° C
- Auflösung:	0,1° C
- Genauigkeit:	± 0,5° C von - 125° C bis 75° C
	± 1° C von - 150° C bis 700° C
- Verwendbare Fühler* :	Platinfühler Pt100 oder Pt1000
- Einheit* :	°C oder °F

* Siehe Abschnitt 4.1.7. : Wahl Pt 100/Pt 1000, °C / °F, Kompensation der Zuleitungen.

6.11. dB - Messung

Anzeige des Meßwertes in "dBm" in Bezug auf einen frei einstellbaren Lastwiderstand zwischen 1 Ω und 9999 Ω. Ab Werk ist der Lastwiderstand auf 600 Ω eingestellt, die geänderte Einstellung wird nicht-flüchtig gespeichert.
(Siehe Abschnitt 4.6. Justierungsprozess).

Auflösung:	0,01 dB
Absoluter Fehler in dB:	0,09 x rel. Fehler in % der Funktion V_{AC}
Zusätzlicher Berechnungsfehler:	± 0,01 dB
Meßbereich:	10 mV_{AC} bis 750 V_{AC}
Überlastschutz:	± 1100 V_{PK}

7. ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN

Kalibrierung

Dieses Multimeter besitzt einen nicht-flüchtigen Speicher in dem sämtlichen Kalibrierdaten aller Meßbereiche abgelegt werden. Dadurch ist eine Nachkalibrierung des Gerätes über seriellen Datenaustausch ohne Öffnen des Gerätes möglich.
Bei Auslieferung liegt dem Instrument ein Prüfung-Zertifikat bei.

Gerätesicherheit gemäß IEC 1010-1

Umweltbedingungen

Benutzung in trockenen Räumen	
Höheneinsatz bei maximal 2000 m	
Bezugstemperatur	+18°C bis +28°C
Betriebstemperatur	0°C bis +60°C
Funktionstemperatur	- 10°C bis + 60°C
Lagertemperatur	- 40°C bis + 70°C
Temperaturkoeffizient	max 0,1 x Fehler /°K
Relative Feuchte	0 bis 80% zw. 0 u. + 40°C (70% max für 5 MΩ/50 MΩ) 0 bis 70% zwischen + 40°C und + 50°C 60% max. über + 50°C
Gehäuse und Platinen	selbstverlöschende Werkstoffe
Funktionsgüte	IEC 359
EMC	NF EN 61326-1 Max. Influenz bei elektromagnetischen Felden in bestimmten Frequenzen : 3 % Endskala in VDC- und ADC-Bereichen 5 % Endskala in Ω- und Kapazität-Bereichen

Stromversorgung

von 110 V - 10 % bis 230 V + 10 % 50 Hz oder 60 Hz

Verpackung

Abmessungen	295 x 270 x 95 mm
Masse	1,6 kg

Anzeige

Flüssigkristallanzeige (LCD) mit:
- 50 000 Meßpunkten + Vorzeichen (Ziffernhöhe 20 mm)
- Analog-Bargraph mit 34 Segmenten
- Anzeige der Maßeinheit in jeder Meßfunktion
- Anzeige der aktuellen Meßfunktion (Relativ, Bereichssuche)

Meßtakt

Digitalanzeige	2 Messungen pro Sekunde
Bargraph	20 Messungen pro Sekunde

7.1. Zubehör

7.1.1. Serienmäßiger Lieferumfang

1 Satz Meßkabel mit Sicherheits-Tastspitzen	AG0476
1 Ersatzsicherung 6,3x32 - 10 A - 50 kA/600 V	AT0084
1 Ersatzsicherung 6x32 - 0,63 A - 30 kA/660V	AT0519
1 Bedienungsanleitung	

7.1.2. Auf Wunsch lieferbar

Tastköpfe

Hochspannungstastkopf 3kV AC/DC	HT0203
Hochspannungstastkopf 30 kV DC	HT0212
NF-Tastkopf 100 kHz bis 750 MHz	HT0208
TV-Filtertastkopf	HA0902
Thermoelement Typ K, 1 mV/°C, allg. Anwendungen und für Oberflächen -25°C bis +350°C	HK0210N
Opt. Drehzahlmesser, 100 U/min bis 60 000 U/min	HA1237

Stromzangen

1 A bis 240 A_{AC}, ∅ 20 mm	AM0012N
1 A bis 1200 A_{AC}, ∅ 52 mm	AM0015N
1 A bis 1000 A_{AC}, ∅ 100 mm	HA0768
1 A bis 1000 A_{DC}, 600A_{AC}, ∅ 43 mm	AM1000N
1 A bis 600 A_{DC}, 600 A_{AC}, ∅ 30 mm	AM0600N

Meßwiderstände

30 A_{DC} / 300 mV, ± 0,5 %	HA0171
50 A_{DC} / 50 mV, ± 0,5 %	HA0512
300 A_{DC} / 30 mV, ± 0,5 %	HA0300

Verschiedenes

Justierungssoftware für ASYC II	SX-ASYC 2C
Kabel der RS 232 seriellen Verbindung	AG0449
9/25 poliger Adapter	AS0204

MANUAL DE INSTRUCCIONES

INDICE

1. INSTRUCCIONES GENERALES

Acaba usted de adquirir un polímetro de sobremesa de 50.000 puntos. Le agradecemos su confianza en nosotros.

Este multímetro está de acuerdo a la norma de seguridad CEI 1010, relativa a los instrumentos de medidas electrónicas. Para su propia seguridad y la del aparato, debe respetar las consignas descritas en este manual.

1.1 Instrucciones de seguridad

1.1.1 Operaciones preliminares

* Puede utilizarse en instalaciones de clase 2, para tensiones nunca superiores a 1000V con respecto a la tierra y en instalaciones de clase 3 para tensiones nunca superiores a 600V (AC o DC) con respecto a la tierra.

* Definición de las categorías de instalación (ver la publicación CEI 664-1) :

CAT I : Los circuitos de CAT I son circuitos protegidos por dispositivos que limitan las sobretensiones transitorias a un nivel bajo.
Ejemplo : circuitos electrónicos protegidos.

CAT II : Los circuitos de CAT II son circuitos de alimentación de aparatos domésticos o análogos, que pueden contener sobretensiones transitorias de valor medio.
Ejemplo : alimentación de aparatos domésticos y herramientas portátiles.

CAT III : Los circuitos de CAT III son circuitos de alimentación de aparatos de potencia que pueden contener sobretensiones transitorias importantes.
Ejemplo : alimentación de máquinas o aparatos industriales.

CAT IV : Los circuitos de CAT IV son circuitos que pueden contener sobretensiones transitorias muy importantes.
Ejemplo : entradas de energía.

* Para su seguridad, sólo utilice los cordones entregados con el aparato: están de acuerdo a la norma CEI 1010. Antes de cada utilización, verifique que están en perfecto estado de funcionamiento.

1.1.2 Consejos de utilización

* No supere nunca los valores límite de protección indicados en las especificaciones para cada tipo de medida.
* Cuando el multímetro esté conectado a los circuitos que se van a medir, no toque los terminales que no se utilicen.
* Si desconoce la escala del valor que se va a medir, compruebe que la escala seleccionada inicialmente en el multímetro sea la más alta posible o, si es factible seleccione el modo de autorrango.
* Antes de cambiar de función, desconecte los cables de medida del circuito que se mide.

- Cuando realice medidas de corriente, no conecte o desconecte los cables sin aislar antes la corriente. Si no toma esta precaución, podrían generarse impulsos de corriente lo bastante elevados para quemar los fusibles o dañar el instrumento.
- En tareas de reparación de televisores o al realizar mediciones en circuitos conmutadores de corriente, recuerde que los impulsos de tensión de gran amplitud en los puntos de prueba pueden dañar el multímetro. El empleo de un filtro para televisión atenuará esos impulsos.

1.1.3 Símbolos

 Ver manual de usuario

 Peligro - alta tensión

 Tierra

1.1.4 Apertura del instrumento

- Antes de abrir el instrumento, desconectarlo imperativamente de cualquier fuente de corriente eléctrica y de los circuitos de medida y verificar que no está cargado de electricidad estática, lo que podría producir la destrucción de elementos internos.
- Los fusibles deberán sustituirse por otros del mismo tipo y amperaje.
- Cualquier regulación, mantenimiento o reparación del multímetro bajo tensión sólo deben ser efectuados por personal calificado. Una "***persona calificada***" es una persona familiarizada con la instalación, la construcción, la utilización y los peligros presentes. Está autorizada a poner en servicio y fuera de servicio la instalación y los equipos de acuerdo a las reglas de seguridad.
- Cuando abra el instrumento, por ejemplo para realizar alguna operación de mantenimiento, recuerde que algunos condensadores internos pueden mantener un potencial peligroso aunque el instrumento esté apagado.
- Si se observa algún defecto o anomalía, ponga el instrumento fuera de servicio y cerciórese de que no se utilice mientras no haya sido comprobado.

1.2 Dispositivos de protección

Los instrumentos de la serie ASYC II están equipados con varios dispositivos de protección:

- Protección por varistores para limitar transitorios superiores a 1100 V en el terminal VΩ, en especial trenes de impulsos de 6 kV según se definen en la norma francesa NF C 41-102.
- Una resistencia PTC (coeficiente de temperatura positivo) protege el instrumento contra sobretensiones permanentes de hasta 600 V en las medidas de resistencia, capacidad y diodos. Esta protección se rearma automáticamente después de la sobrecarga.
- Dos fusibles ofrecen protección durante las medidas de tipo intensidad.

1.3 Dispositivos de seguridad

- Cuando se miden tensiones superiores a 24 V, parpadea en la pantalla el símbolo ⚠
- Si se supera varias veces el rango máximo, una señal audible intermitente alerta del peligro de electrocución.

1.4 Garantía

Esta material está garantizado contra cualquier defecto de materia o vicio de fabricación, conforme a las condiciones generales de venta.

Durante el periodo de garantía (3 años) el aparato sólo puede ser reparado por el constructor, reservándose éste la decisión de proceder ya sea a la reparación o bien al cambio de todo el aparato o parte de éste. En caso de devolución del material al constructor, el transporte de ida corre por cuenta del cliente.

La garantía no se aplica tras:

1. Una utilización incorrecta del material o la asociación de éste con un equipo incompatible.
2. Una modificación del material sin autorización explícita de los servicios técnicos del constructor.
3. La intervención efectuada por una persona no autorizada por el constructor.
4. La adaptación a una aplicación particular no prevista por la definición del material o por el manual de funcionamiento.
5. Un golpe, una caída o una inundación.

El contenido de este manual no puede ser reproducido bajo ninguna forma sin nuestra aprobación.

1.5 Mantenimiento

Para toda intervención en el marco de la garantía o fuera de dicho marco, entregue el aparato a su distribuidor.

1.6 Desembalaje - embalaje

Todos los componentes mecánicos y eléctricos de este equipo han sido comprobados antes de su expedición y se han tomado todas las precauciones necesarias para garantizar la llegada del instrumento a su destino en perfectas condiciones.
No obstante, se recomienda efectuar una rápida comprobación del mismo para ver si ha sufrido daños durante el transporte.

Si observa algún indicio de daños póngalo inmediatamente en conocimiento del transportista.

 ***¡Precaución!*** ***Si tiene que devolver el multímetro utilice preferentemente el embalaje original y adjunte una nota indicando los motivos de la devolución con la mayor claridad posible.***

 ***Nota*** ***Los productos están patentados en FRANCIA y otros países. Todos los logotipos están registrados.***
El constructor se reserva el derecho a modificar los precios y especificaciones en función de las mejoras tecnológicas introducidas.

1.7 Cuidados

Limpiar el aparato con un paño hùmedo y jábon. Nunca utilice productos abrasivos o solventes.

2. DESCRIPCION

2.1 Mando selector

Este instrumento es un polímetro de sobremesa capaz de medir las siguientes magnitudes (a las que se accede con ayuda del mando selector giratorio de 9 posiciones) :

* tensiones alternas con acoplo capacitivo AC (o RMS)
* tensiones alternas con acoplo directo AC + DC (o TRMS)
* tensiones continuas DC
* corrientes alternas con acoplo capacitivo AC (o RMS)
* corrientes continuas con acoplo directo AC + DC (o TRMS)
* corrientes continuas DC
* resistencias
* continuidad
* capacidad
* tensión umbral de diodos
* frecuencias
* factores de servicio
* dBm
* temperatura

2.2 Teclado

2.2.1 Teclas

Un grupo de 9 teclas le permiten :

* Seleccionar el modo de autorrango (tecla RANGE).
* Almacenar un valor (tecla MEM).
* Medir picos rápidos (tecla Pk +/-).
* Determinar la medida respecto de un valor de referencia (tecla REL).
* Seleccionar una función derivada de la principal (tecla SEL).
* Seleccionar medidas en que interviene el tiempo: frecuencia, factor de servicio, (tecla Hz).
* Seleccionar el modo de vigilancia para detectar valores mínimos, máximos o medios (tecla SURV).
* Ampliar la visualización analógica (tecla ZOOM).
* Activar el envío de datos hacia una impresora (tecla PRINT).

2.2.2 Una tecla con doblo apoyo permite la puesta sobre y fuera de tensión del aparato.

2.3 Pantalla

La pantalla del polímetro proporciona :

* Cifras muy legibles (20 mm de altura).
* Lectura analógica del parámetro que se mide, por medio de un gráfico de barras de 34 segmentos.
* Realización de medidas de 50 000 puntos (alta resolución).
* Realización de medidas de 5 000 puntos (baja resolución).

2.4 Alimentación

El alimentación del polímetro hace por la red 110 V o 230 V, 50 o 60 Hz. El enchufe de conexión a la red se encuentra detrás del aparato.

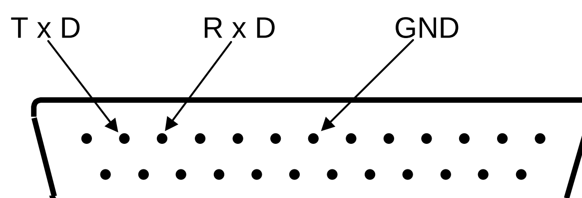
2.5 Terminales de entrada de medida

Las mediciones se realizan con ayuda de dos cables de medida que se suministran con el instrumento y se conectan a los terminales de entrada 1, 2, 3 y 4, como se indica en la § 3.1.

2.6 Conectador RS232

Este aparato dispone de un enlace serie galvánicamente aislada que permite :

- configurar al polímetro (uso del software SX-ASYC2)
- leer los datos medidos o imprimirlos
- calibrar de nuevo el polímetro sin desmontarlo. El conectador Sub-D 25 puntos está detrás del aparato.

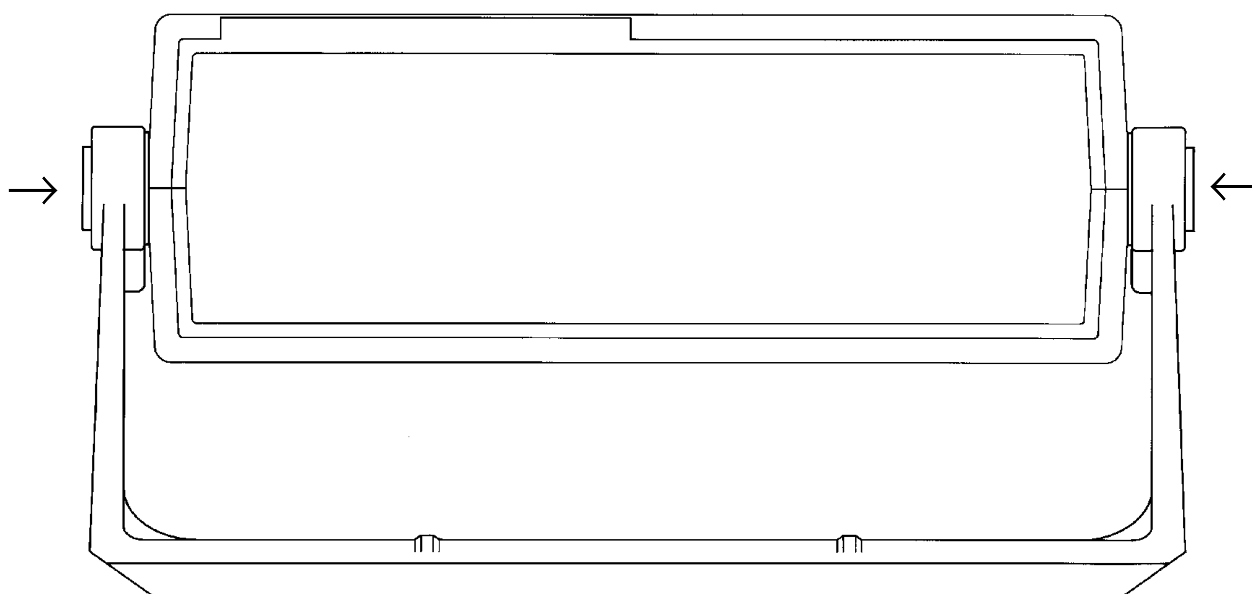


2.7 Soporte

- Apoyar según las flechas para desbloquear el asa.

- Buscar la inclinatión deseada al girar el asa alrededor del eje.

- Aflojar para bloquear el asa.



3. PRIMER ENCENDIDO

3.1 Conexión de los cables de medida

Conecte el cable negro al terminal COM (común para todas las medidas). El cable rojo deberá conectarlo a uno de los terminales siguientes según la posición del selector :

Posición del selector giratorio	Terminal de entrada
V_{AC}, mV_{DC}, $V_{DC,}$ Ω, ⊣⊢ , °C	VΩ
10 A_{DC}	A
µA mA_{DC}	µA mA

3.2 Encender, apagar el instrumento

Clavar la tecla M/A para poner sobre tensión el aparato.
Todos los segmentos de la pantalla se encenderán durante unos segundos, al cabo de los cuales el instrumento quedará listo para realizar mediciones.
Apoyar de nuevo sobre la tecla M/A para aflojarla y parar el aparato.

3.3 Configuraciones especiales

Para adaptar la configuración del instrumento a las condiciones de medida, el usuario puede:

- *Seleccionar un rechazo de 50 Hz ó 60 Hz:*
  Poner sobre tensión al mantener la tecla MEM clavada. Con ello se invierte la selección que se hizo en la última configuración, y la nueva selección se visualiza durante dos segundos y queda almacenada en la memoria no volátil.
- *Seleccionar la impedancia de entrada para medidas en el rango de mV:*
  Poner sobre tensión al mantener la tecla RANGE clavada. Con ello se invierte la selección que se hizo en la última configuración, y la nueva se visualiza durante dos segundos y queda almacenada en la memoria no volátil.
- *Seleccionar el modo de baja resolución (5 000 puntos):*
  Poner sobre tensión al mantener la tecla REL clavada. La selección se visualizará durante dos segundos.

3.4 Mantenimiento del multímetro

3.4.1 Autocomprobación de fusibles

Cuando está quemado el fusible F1 (0.63 a) o el fusible F2 (10 A) , aparece en pantalla la indicación "FUSE.1" o "FUSE.2" según corresponda.
Si están quemados los dos fusibles, la pantalla indica "FUSES".
Sustituya el fusible correspondiente o los dos.

 ***El fusible F1 no se puede comprobar a menos que se sitúe el selector en la posición µAmA.***

3.4.2 Sustitución de los fusibles

1 - Antes de reempazar los fusibles, desconectar el aparato de toda fuente de corriente éléctrica.
2 - Los fusibles tienen que estar reemplazados por modelo identico a los fusibles de origen.
3 - Reempazar el fusible defectuoso al usar un destornillador llano :

- poner el destornillador en la ranura del botón del soporte del fusible
- apoyar y girar en el sentido contrario de las agujas del reloj
- salir el botón y proceder al reemplazo del fusible.
- poner el botón, cerarlo al mantener apoyando y al girar en el sentido de las agujas de una reloj.

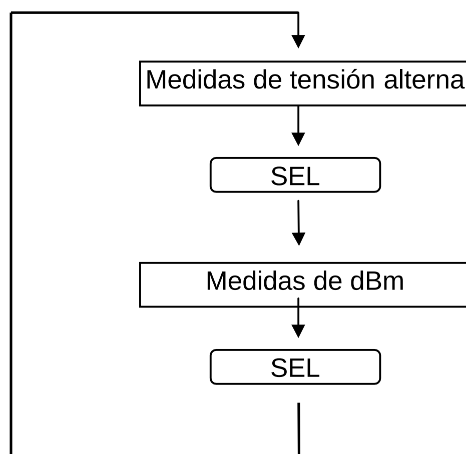
4. DESCRIPCION FUNCIONAL

4.1 Tecla SEL

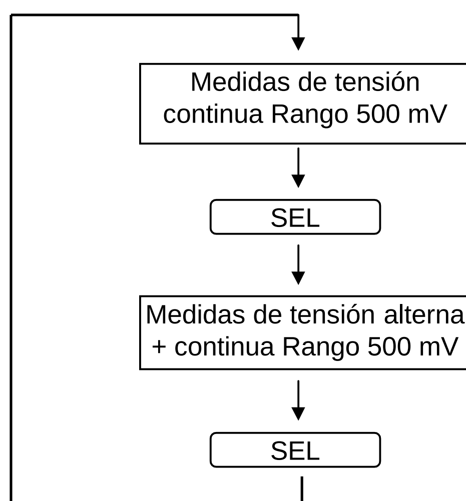
Sirve para acceder a funciones secundarias relacionadas con las posiciones del selector.

Los siguientes diagramas de flujo definen esas funciones.

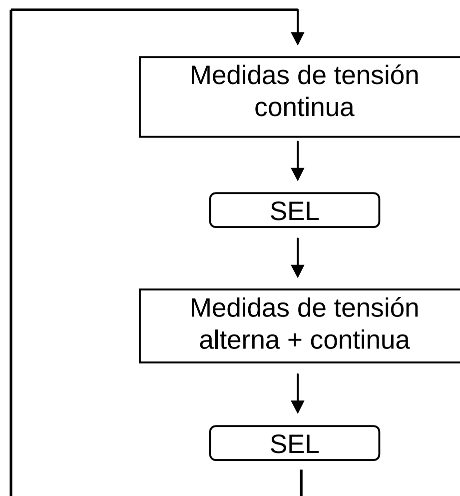
4.1.1 Posición V_{AC}



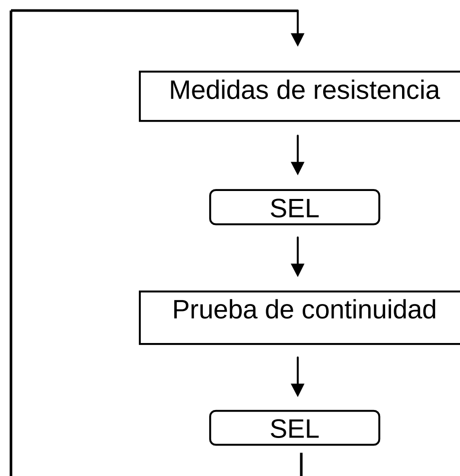
4.1.2 Posición mV



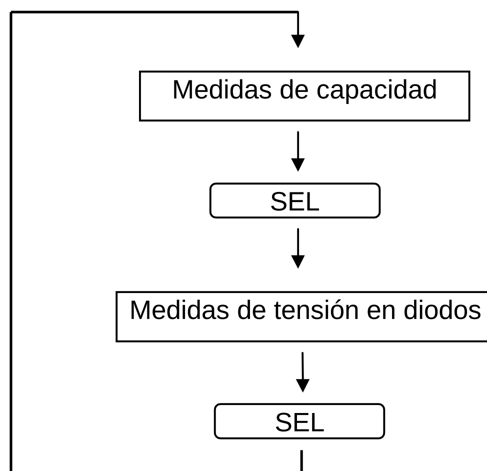
4.1.3 Posición V_{DC}



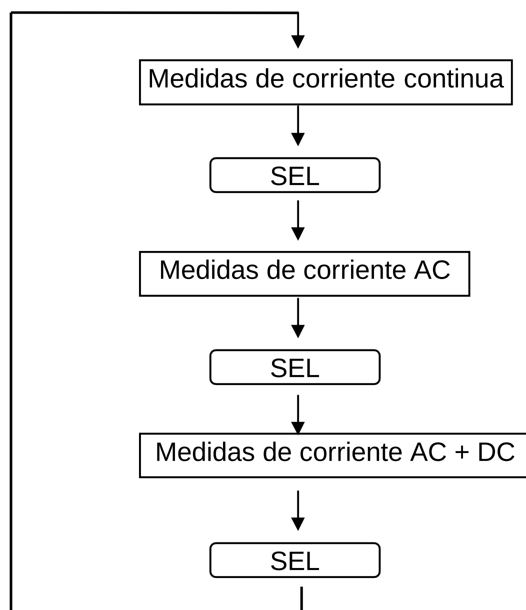
4.1.4 Posición Ω



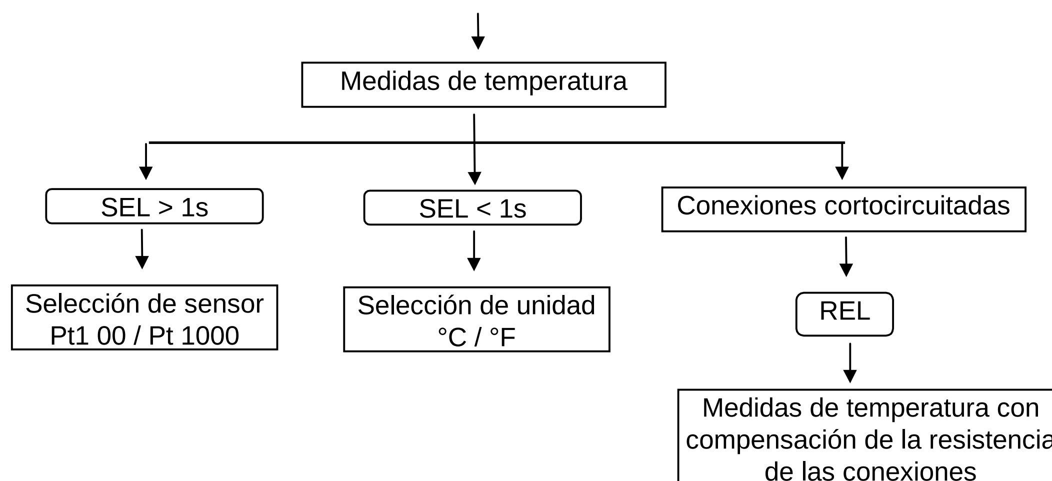
4.1.5 Posición ⊣⊢



4.1.6 Posiciones µA mA / 10 A



4.1.7 Posición °C



La selección de °C/°F y la de Pt 100 / Pt 1000 se guardan en la memoria no volátil.
La selección de Pt 100 se indica en la pantalla con el símbolo Ω. La de Pt 1000 se indica con el símbolo kΩ.

4.2 Tecla RANGE

Esta tecla se utiliza:

. En modo AUTO, para conmutar a modo MANUAL (presión breve).

. En modo MANUAL, para seleccionar el rango siguiente (presión breve) o volver al modo AUTO (presión prolongada).
  Medidas afectadas: tensión (excepto el rango de 500 mV), capacidad, resistencia, corriente (excepto el rango de 10 A).

. En mediciones temporales (frecuencias, porcentajes de ciclo) : si el cambio de escala durante la medición anterior (tensión) estuviere en modo manual ; puede ser necesario adaptar esta escala de medición al nivel de la señal inyectada en la entrada. Para ello, la tecla RANGE permite pasar de la escala (tensión) en curso a la siguiente. La nueva escala se visualiza entonces durante 2 segundos.

4.3 Tecla REL

Presión breve : Modo REL, el último valor medido se convierte en el de referencia que sirve para las medidas siguientes.
En medidas de temperatura, la tecla REL se usa para compensar la resistencia de las conexiones (ver sección 4.1.7)

Presión larga : Cuando se encuentra en modo REL, una presión larga permite visualizar la referencia tomada en cuenta. Este valor puede ser ajustado mediante la tecla SEL (selección de las cifras y del signo) y de la tecla RANGE (incremento de la cifra seleccionada).

4.4 Tecla Pk +/-

Las funciones de medida de picos rápidos positivos o negativos (≥1ms) se seleccionan mediante la pulsación repetida de esta tecla en las funciones VDC, mVDC, mADC y 10 ADC.

4.5 Tecla MEM

Presión breve : Congela en pantalla el valor actual.

Presión larga : Permite acceder al modo de "almacenamiento automático" o abandonarlo. Se puede acceder a este modo en las funciones VDC, mV, VAC

Almacenamiento automático
Aplique las sondas al punto a medir. Una señal acústica indica si la medida es estable. Cuando retire las sondas, una segunda señal audible indicará que el valor estable visualizado ha sido almacenado.

4.6 Tecla ZOOM

Pulsando esta tecla se amplía la lectura del gráfico de barras, cinco veces si se trata de medidas positivas y once si las medidas son bipolares, con una centrada en torno al cero (modo de centrado en cero).

Ajusta las referencias de valores óhmicos en medidas de dB y potencia de audio.
Si la medida actual se refiere a dB o potencia de audio, se puede visualizar la resistencia de referencia con la tecla ZOOM (presión prolongada). Este valor se puede ajustar después con las teclas SEL y RANGE.

Se sale del modo de ajuste de referencia óhmica con la tecla ZOOM (presión breve).

4.7 Tecla SURV

Pulsando esta tecla (presión larga) se accede (o salir) al modo de vigilancia, en el cual se almacenan los valores mínimo (MIN), máximo (MAX) y promedio dinámico (AVG) de la medición en curso (tiempo de captura ≤ 500 ms). Se puede ver cada uno de estos valores pulsando repetidamente la misma tecla (presión breve). El valor seleccionado está acompañado con el parpadeo del símbolo MIN, MAX o AVG.

Los tres valores MIN, MAX, AVG se almacenan en la memoria no volátil y se pueden leer después de abandonar el modo de vigilancia, e incluso después de haber apagado el instrumento. Cuando vuelva a entrar en el modo de vigilancia se borrarán todos los valores almacenados con anterioridad.

4.8 Tecla Hz

Cuando las posiciones actuales son V_{AC}, V_{DC}, mV, mA y 10 A, la tecla Hz invoca, por este orden :

- medidas de frecuencia,
- medidas de factor de servicio positivo (% +) y negativo (% -).

Un appoyo largo sobre la tecla Hz permite la vuelta directa a la medida de la tensión o de la corriente.

4.9 Tecla PRINT

Presión breve : activa / desactiva el modo envío de mediciones hacia la impresora a la cadencia definida por el usuario.

Presión larga : permite ajustar la cadencia de 00000 seg. (un envío único hasta las 9:59 min 59 seg., mediante la tecla SEL (selección de las cifras) y de la tecla RANGE (incremento de la cifra seleccionada).

5. ENLACE SERIE RS 232

5.1 Descripción general

El polímetro de sobremesa dispone de un enlace serie de tipo RS232, que permite :

- configurar el multímetro,
- leer los datos medidos por éste,
- realizar el ajuste del multímetro sin que sea necesario desmontarlo.

Una disquete de programa en formato 3"1/2, que contiene los controladores destinados a los usuarios de software LabWindows DOS y LabWindows CVI (en Windows), se entrega con el instrumento.

5.2 Caracteristicas del enlace

Las características del enlace serie son:

velocidad de transmisión	2400 bauds
cantidad de bits de datos	8
cantidad de bits de stop	1
paridad	no utilizada
protocolo	halfduplex

Para la configuración del conector (vere § 2.6.)

Las impedancias de entrada y de salida, las características de protección y el nivel de las señales son conformes con la norma EIA RS232C.

5.3 Arranque del enlace serie

5.3.1 Una vez la instalación del cable terminado

- Poner en marcha el ordenador.
- Conectar el multímetro deseada manteniendo pulsada la tecla Pk+/-.
- Las siglas RS232 aparecen en la pantalla durante 2 seg. Esto deshabilita el teclado del multímetro.
- El multimetro ya está preparado recibir los mandos desde el ordenador.

5.3.2 En caso de dificultades en el arranque

- controlar la configuración del enlace serie del ordenador (velocidad, bits de datos, bits de stop, paridad).
- controlar la compatibilidad del conector de 25 pins del ordenador con el adaptador.

5.4 Programación a distancia de un multímetro mediante un ordenador



CUIDADO : ***El envío accidental de ciertos mensajes podría borrar datos estratégicos contenidos en la memoria del multímetro.***
En tal caso, el comportamiento del aparato puede ser anormal y se necesitará su reexpedición al servicio post-venta o a una agencia regional.

Las condiciones de garantía no se aplican en tal caso. Por ello, es altamente recomendable que se asegure de la validez del mensaje y de su conformidad con los mensajes descritos en este manual.

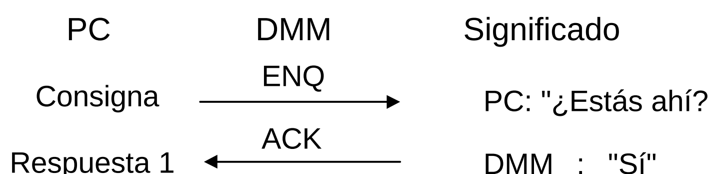
5.4.1 Generalidades sobre el protocolo

En el transcurso de una comunicación, el ordenador es el que controla el enlace: siempre es él quien toma la iniciativa del diálogo.

Cada diálogo se efectúa siempre bajo la forma:
- envío de una consigna por el ordenador
- respuesta del multímetro a esta consigna

Dado que estos dos mensajes transitan uno tras otro, el enlace es half-duplex.
Los diálogos son de 3 tipos: diálogo de control de presencia, diálogo de comando y diálogo de solicitud.

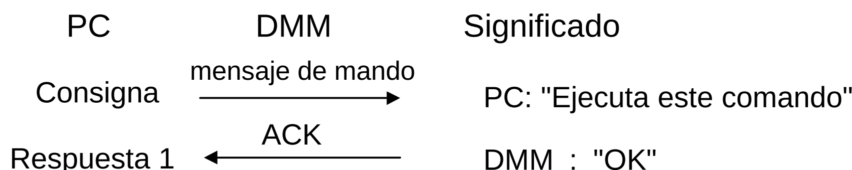
5.4.1.1 Diálogo de control de presencia



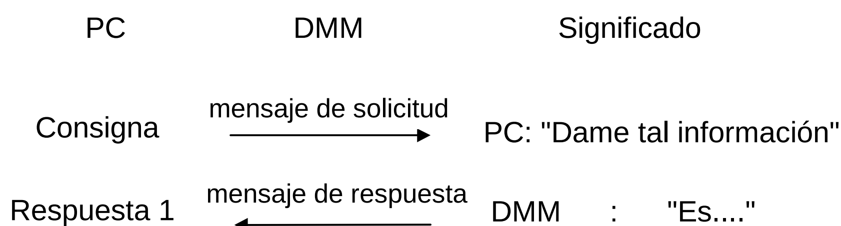


Observación: ***el carácter ASCII ENQ tiene como código hexadecimal = 05H***
el carácter ASCII ACK tiene como código hexadecimal = 06H

5.4.1.2 Diálogo de comando



5.4.1.3 Diálogo de solicitud



5.4.1.4 Interrupción del enlace

El envío del código ASCII ESC (1BH) por el PC tiene como efecto interrumpir los envíos repetitivos de mediciones por parte del multímetro, incluso durante la transmisión de una de estas medidas.

5.4.2 Contenido de lo mensajes

A continuación, los caracteres expresados en ASCII se encuentran entre comillas y los valores hexadecimales terminan por una H.

Los mensajes provenientes del PC constan de una cadena de códigos , asimismo constituidos por caracteres ASCII y se acaban con un terminador: carriage return (0DH)



1er carácteráá constituye el « preambulo » que define el tipo de mensaje

1er carácter = "2" (32H)

inicializa la configuración del DMM (mensaje de comando)

1er carácter = "3" (33H)

Inicializa una solicitud de medidas o de controles (mensaje de solicitud)

5.4.2.1 Configuración del multímetro

Cualquier comando hacia el multímetro debe ser compatible:
. con la posición del conmutador en el momento del envío del comando.

Por ejemplo, la programación del modo RMS sólo puede ser accesible si el conmutador es colocado en VAC o una posición "corriente". No tendría objeto si el conmutador estuviere en la posición Ω.

Mensaje: "2XXY" + CR (0DH) Respuesta: ACK (06H)

X	X	Y	Tipo del medición
30H	3AH		temperatura
	3BH		continuidad
	3CH		
	3DH		diodo
	3EH		resistencia
	3FH		capacidad
31H	30H		DC
	32H		DC Pk+
	33H		DC Pk-
	34H		RMS
	36H		RMS AC+DC
	38H		dB
	3BH		ajuste RMS
32H	39H		frecuencia
	3CH		factor de trabajo +
	3DH		factor de trabajo -
33H	31H		modo vigilancia (toggle)
	32H		modo LRHD (toggle)
	33H		modo REL (toggle)
	35H		modo MEM (toggle)
	36H		modo ZOOM (toggle)
	37H		
	39H		inversión de unitad de temperatura (°C/°F)
	3AH	*	programación referencia relativa
	3BH	**	programación referencia ohm (dB)
	3CH	***	programación del temporizador (max : 9h59'59")
	3DH		cambio sensibilidad sonda Pt 100 / Pt 1000 (toggle)
34H	32H		modo manual
	33H		modo auto rango
	34H		aumentar una escala
	35H		cambio de la rejección 50/60Hz (toggle)
	36h		cambio de la impedancia en mV 10MΩ/ >1000MΩ (toggle)
	37H		cambio de la resolución alta/baja (toggle)
	38H	****	cambio del modo normal / con/sin corrección (toggle)
	3AH	*	selección de la escala en la medición en curso

Precisiones

* *Programación de la referencia relativa*

Los caracteres de extensión de la referencia relativa (Y...) son: D0, D1, D2, D3, D4 + G/S + CR
Cada carácter D0 a D4 puede tomar valores desde 30H a 39H.
D0 es el más débil de la referencia y D4 es el más fuerte.
El carácter G/S contiene el número de la gama (ver ****) y el signo de la referencia (añadir 8 in hexadecimal al número de la gama cuando el signo es negativo).

 **Ejemplo:** Referencia a programas: -36.187 voltios
El mensaje de programación de la referencia contiene los 10 siguientes caracteres:

ASCII	2	3 :	7 8 4 6 3	:	CR
HEXA	32H	33H 3AH	37H 38H 34H 36H 33H	3AH	0DH
signifi-cado	config. medición	programación de la referencia relativa	valor absoluta de la referencia	gama n°2 V (32H) y negativo signo (+8H)	

** *Programación de la referencia de resistencia en dB*

Los caracteres de extensión (Y...) de la referencia de resistencia son: D0, D1, D2, D3 + CR
Cada carácter D0 a D3 puede tomar valores desde 30H a 39H. La referencia de resistencia puede ser por lo tanto programada desde 1 ohmio a 999 ohmios.

 **Ejemplo** Referencia de resistencia a ohmio por programar: 600 Ω
El mensaje contiene los 8 caracteres siguientes :

ASCII	2	3 ;	0 6 0 0	CR
HEXA	32H	33H 3BH	30H 36H 30H 30H	0DH
significa-do	config. medición	programación de la referencia de resistencia	valor de la referencia	

*** *Programación de la cadencia de temporización*

Los 5 caracteres de extensión (Y...) de la programación del temporizador son: S0, S1, M0, M1, H1CR. Representan las horas (0 a 9), los minutos (00 a 59) y los segundos (00 a 59).
Cada uno de los caracteres puede tomar desde 30H a 39H.

 **Ejemplo**: Programación del temporizador a 7h 36mn 42seg
El mensaje contiene los 8 caracteres siguientes:

ASCII	2	3 <	2 4 6 3 7	CR
HEXA	32H	33H 3CH	32H 34H 36H 33H 37H	0DH
signifi-cado	config. medició	valor del temporizador	valor del temporizador	

*******   Programación de la escala según la medición en curso***

Y	tension	corriente	resistencia	capacidad
30H	500 mV	500 µA	500 Ω	50 nF
31H	5 V	5 mA	5 kΩ	500 nF
32H	50 V	50 mA	50 kΩ	5 µF
33H	500 V	500 mA	500 kΩ	50 µF
34H	750V / 1000V		5 MΩ	500 µF
35H		10 A	50 MΩ	5 mF
36H				50 mF
3AH	auto rango	auto rango	auto rango	auto rango

5.4.2.2 Solicitud de mediciones o de controles del aparato

Mensaje: "3X" + CR (0DH)

5.4.2.2.1 Solicitudes de mediciones

El PC puede solicitar al DMM:

- la última medición efectuada ("30")
- la próxima medición ("31")
- mediciones repetitivas ("33")
- los valores registrados MIN, MAX, AVG ("380", "381", "382")

El multímetro envía el resultado bajo la forma de un mensaje ASCII expresado en la unidad conveniente (excepto en mediciones MIN, MAX AVG).

5.4.2.2.2 Control del aparato

La palabra solicitada del status "35" + CR (0DH)

La respuesta a esta solicitud es bajo la forma de un mensaje de 14 caracteres + CR(0H) (11 caracteres solamente para los aparatos que aún no estén equipados con la tecla PRINT).

carácter 1 : Referencia aparato	
1	Polímetro de sobremesa

Carácter 2 : Posición conmutador	
Ohm	30H
Capa	31H
Temp	33H
VAC	34H
mV	35H
VDC	36H
Fuse 2	37H (indicación fusible cortado)
mA	38H
10A	39H

Caracteres 3 & 4 : código función medición		
30H	3AH	temperatura
	3BH	continuidad
	3DH	diodo
	3EH	Ohm
	3FH	capacidad
31H	30H	DC
	32H	DC Pk+
	33H	DC Pk-
	34H	RMS
	36H	RMS AC+DC
	38H	dB
	3BH	ajuste RMS
32H	39H	frecuencia
	3CH	factor de trabajo +
	3DH	factor de trabajo -

Carácter 5 : código última tecla utilizada	
SELECT	31H
RANGE	32H
REL	33H
Pk+/-	34H
MEM	35H
PRINT	36H
Hz	37H
SURV	38H
ZOOM	39H

Carácter 6 : gama en curso				
	tensión	**corriente**	**resistencia**	**capacidad**
30H	500 mV	500 µA	500 Ω	50 nF
31H	5 V	5 mA	5 kΩ	500 nF
32H	50 V	50 mA	50 kΩ	5 µF
33H	500 V	500 mA	500 kΩ	50 µF
34H	750V / 1000V		5 MΩ	500 µF
35H		10 A	50 MΩ	5 mF
36H				50 mF
3AH	auto rango	auto rango	auto rango	auto rango

Carácter 7 : modos en curso		
b3	0/1	rel OFF/ON
b2	0/1	surv OFF/ON
b1	0/1	mem OFF/ON
bo	0/1	LRHD OFF/ON

Carácter 8 : modos en curso		
b3	0/1	beep
b2	0/1	zoom
b1	0/1	modo normal / ajuste
bo	0/1	modo manual / auto rango

Carácter 9 : modos en curso		
b3	0/1	°C / °F
b2	0/1	Pt 1000 / Pt 100
b1	0/1	50 Hz / 60 Hz
bo	0/1	imped. en mV 1 GΩ / 10 MΩ

Carácter 10 : modos en curso		
b3	0/1	batería OK / HS
b2	0/1	Fuse 2 OK / HS
b1	0/1	Fuse 1 OK / HS
bo	0/1	Resolución baja / alta

Carácteres 11, 12, 13, 14: código nivel batería únicamente en los aparatos provistos de la tecla PRINT.

Un control del LCD "37X" + CR(0DH)

Carácter 1		Carácter 2		Carácter 3	
valor	significado	valor	significado	valor	significado
3		7	control LCD	0	LCD normal
3		7		1	encendido completo

6. ESPECIFICACIONES TECNICAS

Sólo se garantizan los valores que tienen asignados límites o tolerancias. Los valores sin tolerancias se facilitan únicamente a título informativo (norma francesa NF C 42-670).
{Precisión : ''n%L + nD'' significa ''n% de la lectura + n digitos'' según CEI 485}.

1.1 Tensiones continuas (DC)

Posición del selector	Rangos	Precisión	Impedancia de entrada	Protección	Resolución
mV	500 mV	0.05%L + 2D	10 MΩ/1GΩ*	± 1100 V_{PK} **	10 µV
V_{DC}	5 V	0.05%L + 2D	11 MΩ	± 1100 V_{PK}	100 µV
	50 V	0.05%L + 2D	10 MΩ	± 1100 V_{PK}	1 mV
	500 V	0.05%L + 2D	10 MΩ	± 1100 V_{PK}	10 mV
	1000 V	0.05%L + 2D	10 MΩ	± 1100 V_{PK}	100 mV

* Ver sección 3.3. ** 1 mn max

Número de puntos: 50 000 (o 5000 ver sección 3.3.)
Selección de rango: Automática o manual en los rangos de 5 V, 50 V, 500 V, 1000 V
Rechazo en modo común: A 50 y 60 Hz, mejor que 120 dB
Rechazo en modo serie: A 50 y 60 Hz, mejor que 60 dB
Error adicional en modo Pk+/- para un impulso de anchura ≥ 1 ms: 1%L ± 50 D
Para las medidas efectuadas sobre señales alternas, la escala elegida debe corresponder con el valor de pico máximo de la señal.

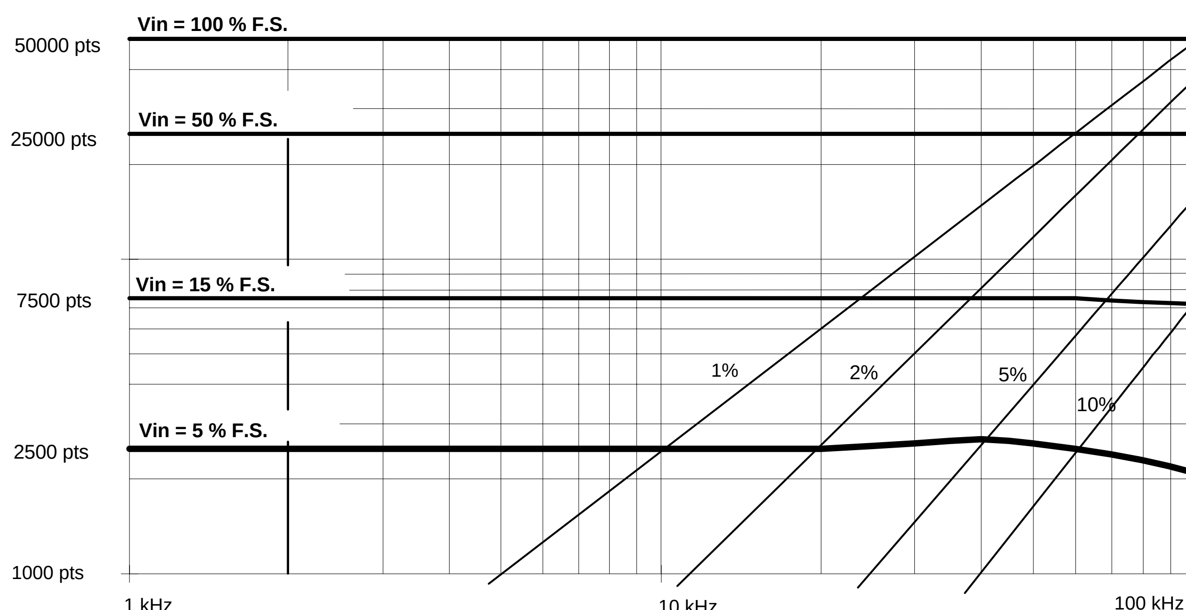
6.2 Tensiones alternas (AC y AC + DC)

<table>
<tr><th>Posición del selector</th><th>Rangos</th><th colspan="6">Precisión</th><th>Impedancia de entrada</th><th>Protección</th><th>Reso-lución</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>DC*</td><td>40 Hz a 1 kHz</td><td>1 kHz a 4 kHz</td><td>4 kHZ a 10 kHz</td><td>10 kHz a 30 kHz</td><td>30 kHz a 50 kHz</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3">del 5% al 100% del rango</td><td colspan="3">del 10% al 100% del rango</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>mV + SEL</td><td>500 mV*</td><td colspan="2" rowspan="5">0.3 % L + 30 D</td><td rowspan="4">1 % L + 30 D</td><td>7 % L + 30 D</td><td>////////////</td><td>////////////</td><td>10 MΩ/1GΩ ** // 100 pF</td><td>± 1100V_{PK} ***</td><td>10 µV</td></tr>
<tr><td rowspan="4">V_{AC} o V_{DC} + SEL</td><td>5 V</td><td colspan="2" rowspan="3">2 % L + 30 D</td><td rowspan="3">3 % L + 30 D</td><td>11 MΩ/ 100 pF</td><td>± 1100V_{PK}</td><td>100 µV</td></tr>
<tr><td>50 V</td><td>10 MΩ/ 100 pF</td><td>± 1100V_{PK}</td><td>1 mV</td></tr>
<tr><td>500 V</td><td>10 MΩ/ 100 pF</td><td>± 1100V_{PK}</td><td>10 mV</td></tr>
<tr><td>750 V</td><td>//////////</td><td>////////////</td><td>////////////</td><td>////////////</td><td>10 MΩ/ 100 pF</td><td>± 1100V_{PK}</td><td>100 mV</td></tr>
</table>

* Sólo AC+DC ** Ver sección 3.3. *** 1 mn max

Número de puntos: 50 000 (o 5000 ver sección 3.3.)
Selección de rango: Automática o manual en los rangos de 5 V, 50 V, 500 V, 750 V
Rechazo en modo común: A 50 y 60 Hz, mejor que 80 dB
Error adicional en función del factor de pico: 0,2% para un factor de pico de 2 a 3
0,5% para un factor de pico de 3 a 6
(especificación a fondo de escala para una señal pulsante de onda cuadrada de 200 µs de anchura).

Curva que indica el error de medida típico (rangos de 5 V, 50 V, 500 V)



6.3 Corriente continua (DC)

Posición del selector	Rangos	Precisión	Máxima caída de tensión	Protección	Fusibles*	Resolución
µA mA	500 µA	0.2%L + 5 D	700 mV	600 VRMS	F1 + F2	10 nA
	5 mA	0.2%L + 2 D	700 mV	600 VRMS	F1 + F2	100 nA
	50 mA	0.05%L + 2 D	700 mV	600 VRMS	F1 + F2	1 µA
	500 mA	0.2%L + 2 D	1.5 V	600 VRMS	F1 + F2	10 µA
10 A	10 A	0.5%L + 5 D	500 mV	600 VRMS	F2	1 mA

* Ver especificaciones de fusibles, sección 6.1.1.

Número de puntos: 50 000 (o 5000 ver sección 3.3.)
Selección de rango: Automática o manual en los rangos de 500 µA, 5 mA, 50 mA, 500 mA
Error adicional en modo Pk +/- para un impulso de anchura ≥ 1 ms: 1 % L ± 50 D
Para las medidas efectuadas sobre señales alternas, la escala elegida debe corresponder con el valor de pico máximo de la señal.

6.4 Corrientes alternas (AC y AC+DC)

Rangos	Precisión	Protección	Fusibles*	Resolución	Max. Pico
	40 Hz a 5 kHz				
	del 5% al 100% del rango				
500 µA	0.75 % L + 30 D	600 VRMS	F1 + F2	10 nA	1 mA
5 mA	0.6 % L + 30 D	600 VRMS	F1 + F2	100 nA	10 mA
50 mA		600 VRMS	F1 + F2	1 µA	100 mA
500 mA	0.7 % L + 30 D	600 VRMS	F1 + F2	10 µA	1 A
10 A	1 % L + 30 D → 2 kHz	600 VRMS	F2	1 mA	

* Ver especificaciones de fusibles, sección 7.1.1.

Número de puntos: 50 000 (o 5000 cf. § 3.3.)
Selección de rango: Automática o manual en los rangos de 500 µA, 5 mA, 50 mA, 500 mA
Error adicional en función del factor de pico :
0,2% para un factor de pico de 2 a 3
0,5% para un factor de pico de 3 a 6
(especificación a fondo de escala para una señal pulsante de onda cuadrada de 200 µs de anchura)
Error adicional en I_{AC+DC} con corriente continua en entrada : 1 %

6.5 Resistencia/Continuidad

Rangos	Precisión	Corriente en la medición	Protección*	Resolución
500 Ω/ ♪	0.07%L + 5 D	1 mA	600 V_{RMS}	10 mΩ
5 kΩ	0.07%L + 2 D	100 µA	600 V_{RMS}	100 mΩ
50 kΩ	0.07%L + 2 D	10 µA	600 V_{RMS}	1 Ω
500 kΩ	0.07%L + 2 D	1 µA	600 V_{RMS}	10 Ω
5 MΩ**	0.3%L + 2 D	100 nA	600 V_{RMS}	100 Ω
50 MΩ**	1%L + 2 D	10 nA	600 V_{RMS}	1 kΩ

* La protección contra sobrecarga es de rearme automático.
** Se recomienda encarecidamente la utilización de cables muy cortos y blindados para las medidas efectuadas en este margen (>1MΩ).
Al realizar medidas de resistencia, es conveniente conectar el borne COM al tierra.

Número de puntos: 50 000 (o 5000 ver § 3.3.)
Selección de rango:Automática o manual (fija en modo de continuidad)
Tensión máxima en circuito abierto: 7 V
Umbral de detección en modo de continuidad: 10Ω a 20Ω
Tiempo de respuesta en modo de continuidad: 1 ms

6.6 Capacidad

 ***Nota*** ***Descargue todos los condensadores antes de realizar ninguna medición.***

Rangos	Precisión	Corriente en la medición	Tiempo máximo de medición	Protección *	Resolución
50 nF**	1,5%L + 2 D	100 nA	0.5 s	600 V_{RMS}	10 pF
500 nF	1%L + 2 D	1 µA	0.5 s	600 V_{RMS}	100 pF
5 µF	1%L+ 2 D	10 µA	0.5 s	600 V_{RMS}	1 nF
50 µF	1%L + 2 D	100 µA	0.5 s	600 V_{RMS}	10 nF
500 µF	1%L + 2 D	1 mA	1.5 s	600 V_{RMS}	100 nF
5000 µF	1%L + 2 D	1 mA	3 s/mF	600 V_{RMS}	1 µF
50 mF	1%L + 2 D	1 mA	3 s/mF	600 V_{RMS}	10 µF

* La protección contra sobrecarga es de rearme automático.
** Se recomienda encarecidamente la utilización de cables muy cortos y blindados para las medidas efectuadas en este margen.

Número de puntos: 5000
Selección de rango: Automática o manual
Tensión máxima en circuito abierto: 7 V

6.7 Medida de la tensión umbral de diodos

Tensiones medibles:	0 a 2 V
Corriente en la medición:	1 mA ± 20%
Resolución:	1 mV
Protección:	600 VRMS, con rearme automático

6.8 Frecuencias

Posición del selector:	V_{AC}, mV, V_{DC}, mA, 10 A
Rango de medida:	0.62 Hz a 500 kHz
Precisión:	0.03%
Protección:	1100 VPK en los modos V_{AC}, mV (1 mn max), V_{DC} 600 VRMS (F1 + F2) en el modo mA 600 VRMS (F2) en el modo 10 A
Visualización	50 000 puntos

	SENSIBILIDAD			
Rango	500 mV	5 V a 500 V 500 µA a 500 mA	750 V	10 A
0.62 Hz a 5 kHz*	2% del rango		100 V	
5 kHz a 50 kHz	5% del rango		250 V	2 A
50 kHz a 500 kHz	/////////////	10% del rango	/////////////	

***** señales rectangulares

Umbral positivo adicional en DC : + 3 % del calibre excepto sobre calibre 1000 V_{DC} (150 V adicionales) y en calibre 10 A_{DC} (1,5 A adicionales)

6.9 Porcentaje de ciclo : %+, %-

$$\% + = \frac{\theta}{T} \times 100$$

$$\% - = \frac{\theta}{T} \times 100$$

Resolución: 0.01%
Duración mínima para θ o T - θ: 2 µs
Duración máxima para T: 0.8 s
Duración mínima para T : 100 µs
Error absoluto en % : $\frac{3.10^{-4}}{T}$
Sensibilidad: ver sensibilidad en el modo de medidas de frecuencia
Error absoluto adicional en θ, debido a que la pendiente pasa por cero: 0.1 x $\frac{C}{P}$

con C : rango de V o A (C = 5000 V en los rangos de 1000 V_{DC} ó 750 V_{AC} y C = 50 A en los rangos de 10 A)
con P : pendiente en V/s o en A/s

6.10 Función de temperatura

- rango de temperaturas:	-200°C a + 800°C
- resolución:	0.1°C
- precisión:	± 0.5°C de - 125 °C a 75 °C
	± 1°C de - 150 °C a 700 °C
- sensores de temperatura * :	sondas de platino Pt 100 ó Pt 1000
- unidad * :	°C o °F

- compensación* de la resistencia de las conexiones con tecla REL

* Ver selección de Pt 100 / Pt 1000, selección de °C/°F y procedimiento de compensación de la resistencia de las conexiones en la seccion 4.1.7.

6.11 Función dB

Esta función visualiza los valores en dBm en relación con una resistencia de referencia que se puede ajustar a un valor de 1 a 9999 ohmios y se almacena en la memoria no volátil (viene ajustada de fábrica a 600 ohmios, ver procedimiento de preparación en el punto 4.6).

Resolución:	0.01 dB
Error absoluto en dB:	0.09 x V_{AC} error relativo en tanto por ciento
Error adicional de cálculo:	± 0.01 dB
Rango de medida:	10 mV_{AC} a 750 V_{AC}
Protección:	± 1100 V_{PK}

7. ESPECIFICACIONES GENERALES

Calibración

Este multímetro de sobremesa tiene una memoria no volátil que almacena las características de calibración para todos los rangos de medida, lo que permite recalibrar el instrumento a través de un enlace serie sin necesidad de abrirlo. Con el multímetro de sobremesa se entrega un certificado de verificación.

Seguridad	Según norma CEI 1010
Condiciones ambientales	
Utilizado al interior	
Altitud inferior a 2000 m	
Temperatura de referencia	18°C a 28°C
Intervalo nominal de utilización	0°C a 50°C
Intervalo límite de funcionamiento	-10°C a 60°C
Temperatura de almacenamiento	-40°C a 70°C
Coeficiente de temperatura	máx 0.1 x precisión /°K
Humedad relativa	0 a 80% desde 0 a 40°C(70% de 5 MΩ y 50 MΩ) 0 a 70% desde 40°C a 50°C 60% por encima de 50°C
Caja y circuito	Materiales autoextinguibles
Calidad de funcionamiento	CEI 359
Compatibilidad electromagnética	NF EN 61326-1 Influenza max. en presencia de campo electro-magnético : 3 % fin de escala in rango VDC y ADC 5 % fin de escala in rango Ohm y capacidad
Alimentación	
110 V - 10 % a 230 V + 10 %,	50 Hz o 60 Hz
Datos mecánicos	
Dimensiones	295 x 270 x 95 mm
Peso	1,6 kg

Pantalla

Pantalla de cristal líquido con:
- visualización de 50 000 puntos + signo (cifras de 20 mm de altura)
- gráfico de barras analógico, con 34 barras
- unidades apropiadas para cada tipo de medida
- indicadores en modo de disparo (medidas relativas, rangos)

Velocidad de medida	
Visualización digital	2 medidas/s
Gráfico de barras	20 medidas/s

7.1 Accesorios

7.1.1 Suministrados con el multímetro

Un juego de cables de medida con sondas de seguridad	AG0476
Un fusible de reserva de 10 A, 6,3 x 32 mm, capacidad de desconexión 50 kA/600 V	AT0084
Un fusible de reserva de 0,63 A, 6 x 32 mm, capacidad de desconexión 30 kA/660 V	AT0519
Un manual del usuario	

7.1.2 Opcionales

Sondas

EHT 3 kV AC/DC	HT0203
EHT 30 kV DC	HT0212
RF 100 kHz a 750 MHz	HT0208
TV (supresor de transitorios de AT)	HA0902
Termopar tipo K, 1 mV/°C, tipo universal y de superficie, -25°C a +350°C	HK0210N
Tacómetro óptico, 100 rpm a 60 000 rpm	HA1237

Pinzas amperimétricas

1 A a 240 ACA, ∅ 20 mm	AM0012N
1 A a 1200 ACA, ∅ 50 mm	AM0015N
1 A a 1000 ACA, ∅ 100 mm	HA0768
1 A a 1000 ACC, 600 ACA, ∅ 43 mm	AM1000N
1 A a 600 ACC, 600 ACA, ∅ 30 mm	AM0600N

Shunts

30 ACC / 300 mV, ± 0.5 %	HA0171
50 ACC / 50 mV, ± 0.5 %	HA0512
300 ACC / 30 mV, ± 0.5 %	HA0300

Varios

"Software" de ajuste para ASYC II	SX-ASYC 2C
Cable del enlace serie	AG0449
Adaptador	AS0204